

VANDLØBSPROJEKT GUDENÅ & TØRRING-ØLHOLM BÆK

HEDENSTED KOMMUNE
DECEMBER 2007



TØRRING-ØLHOLM BÆK – FORLØB CA. 200 M NORDØST FOR UNDERLØBET VED ØLHOLM BYGADE.

REKVIRENT:

HEDENSTED KOMMUNE

PLAN OG NATUR

TJØRNEVEJ 6-10

DK 7171 ULDUM

TLF. 7975 5000

TEKNISK@HEDENSTED.DK

KONSULENT:

PV\ NATUR & MILJØ RÅDGIVNING

PEDER VAGN NIELSEN

KATBALLEVEJ 14

DK 8800 VIBORG

TLF 8666 7297 - FAX 8666 7297

PVNIELSEN@MAIL.TELE.DK

INDHOLDSFORTEGNELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE	1
BILAGSFORTEGNELSE, TEKSTBILAG OG KORT	2
0.0 SAMMENDRAG	3
1.0 INDLEDNING	5
1.1 REKVIRENT	5
1.2 MÅLSÆTNINGEN FOR VÅDOMRÅDE-PROJEKTET	6
1.3 KONKLUSION OG MODEL	6
2.0 REGISTRERINGER	8
2.1 AFGRÆNSNING OG GRUNDKORT	8
2.2 TERRÆN	8
2.3 KULTURTEKNISKE FORHOLD	11
2.4 AFSTRØMNINGSFORHOLD OG VANDSTANDE	17
2.5 AREALANVENDELSE	22
2.6 FLORA OG FAUNA	24
2.7 KULTURHISTORIE	25
2.8 JORDBUND	26
2.9 SÆTNING OG TØRVEGRAVNING	28
2.10 AFVANDINGSTILSTAND	28
2.11 HYDROGEOLOGISKE FORHOLD	29
2.12 NÆRINGSSTOFBELASTNING OG VANDKVALITET	30
2.13 VEJE, LEDNINGER OG BYGNINGER	34
2.14 EJENDOMS- OG EJERFORHOLD	35
3.0 PROJEKTEREDE ÆNDRINGER	36
3.1 SCENARIUM ALTERNATIV 1 OG 2	36
3.1.1 Vandløbsrestaurering	36
3.1.2 Fladvander og bassingrøfter	36
3.1.3 Afvandingsgrøfter	38
3.2 SCENARIUM ALTERNATIV 1	38
3.2.1 Vandløbsrestaurering	38
3.2.2 Fladvander og bassingrøfter mv.	39
3.2.3 Opstemningsanlæg	39
3.2.4 Andre anlæg	39
3.2.5 Afvandingsgrøfter	40
3.3 SCENARIUM ALTERNATIV 2	40
3.3.1 Vandløbsrestaurering	40
3.3.2 Fladvander og bassingrøfter mv.	41
3.3.3 Opstemningsanlæg	41
3.3.4 Andre anlæg	42
3.3.5 Afvandingsgrøfter	42
3.4 OVERSIGT TERRÆNMODELLERING OG JORDARBEJDER	42
3.5 AFLØB FRA EKSISTERENDE DRÆN	43
3.6 SPILDEVANDSANLÆG	44
3.7 BESKYTTELSE AF VEJE, HUSE OG LEDNINGER	44
3.8 EJERFORHOLD	44
4.0 KONSEKVENSER AF AT REALISERE PROJEKTET	45
4.1 AFSTRØMNING, VANDSTAND OG VANDLØBSDYNAMIK	45
4.2 PÅVIRKET AREAL	48

4.3	AREALKLASSIFIKATION EFTER FUGTIGHEDSFORHOLD	50
4.4	VAND- OG STOFBALANCE.....	51
5.0	OVERSIGT OVER ANLÆGSUDGIFTER.....	55
6.0	REFERENCELISTE	56

BILAGSFORTEGNELSE, TEKSTBILAG OG KORT

Tekstbilag: Notater med diagrammer og kort mv.

1	Notat om afvandingsgrøfter i projektområdet for perioden 1873-2007, dateret 2007.12.01.	4 sider
2	Notat om opmåling af Tørring-Ølholm Bæk, dateret 2007.12.01	35 sider
3	Notat om opmåling af Gudenå, dateret 2007.12.01.	49 sider
4	Notat om Grøft langs Vestre Kærvej, dateret 2007.12.01.	2 sider
5	Notat om Afstrømning og vandstande..	18 sider
6	Notat om Habitatområdet Uldum Kær m. fl.	2 sider
7	Notat om Jordbundsundersøgelse og jordbundsforhold.	10 sider
8	Notat om stoftransport.	7 sider
9	Notat om restaurering af Gudenå.	8 sider

Kort:

1.0	Topografisk Oversigtskort 2006	A4 1:25.000
1.1	Topografisk Oversigtskort 1989	A4 1:15.000
1.2	Topografisk Oversigtskort 1931	A4 1:15.000
1.3	Topografisk Oversigtskort 1873	A4 1:15.000
2.0	Grundkort	A3 1:10.000
3.1	Terræn – højdekurver	A3 1:8.000

3.2	Terræn – højdekurver	A3 1:8.000
4.1	Kulturtekniske anlæg	A3 1:8.000
4.2	Grundvandstand / Vandspejl i kanaler	A3 1:8.000
4.3	Bundkoter, bygværkskoter mv.	A3 1:8.000
5.1	Arealanvendelse	A3 1:8.000
5.2	Fortidsminder mv.	A3 1:8.000
6.1	Jordbund kortlægning	A3 1:8.000
6.2	Jordbund undersøgelse	A3 1:8.000
7.1	Afvanding maj 2007	A3 1:8.000
8.1	Ledninger, veje, stier	A3 1:8.000
9.1	Scenarium Alternativ 1	A2 1:4.000
9.2	Scenarium Alternativ 2	A2 1:4.000
10.1	Scenarium Alternativ 1 Projekterede anlæg	A3 1:8.000
10.2	Scenarium Alternativ 2 Projekterede anlæg	A3 1:8.000

0.0 SAMMENDRAG

Vandløbsprojekt Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk indeholder registreringsresultater for et ca. 170 ha stort projektområde, som repræsenterer den bynære del af Uldum Kær, de udstrakte kærområder omkring Gudenåen på en ca. 10 km lang strækning øst for Tørring by. Området benyttes overvejende til ekstensive jordbrugsformål med græsning og høslet. Omkring 80 % af projektområdet er udpeget som beskyttet natur med enge og moser som de dominerende naturtyper. Frie vandflader af vandløb, søer og damme i området udgør samlet et areal på 4-5 ha eller ca. 3 % af projektområdet. Arealer under tilgroning, skov og krat mv. udgør ca. 10 % af projektområdet. Bortset fra ca. 40 ha i de vestlige områder er projektområdet en del af et større habitatområde (H66) og EU-Fuglebeskyttelsesområde (F44).

De fysiske rammer i området er fastlagt ved en række nyere data. Terræn er beskrevet ved en laserscanning foretaget i 2003 af Vejle Amt. Gudenåen er ligeledes opmålt af Vejle Amt i 2004, mens Tørring-Ølholm Bæk er detailopmålt i nærværende

undersøgelse i maj 2007. Der er samtidig målt grundvandstande samt vandspejl mv. i vandløb og grøfter. Der er gennemført og beskrevet beregninger af vandspejlsforløb i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk for store og små afstrømninger og ved udvalgte vandløbsruheder, som konstateret i disse vandløb i årene 2004-2006.

Der er flere forhistoriske fundpladser, men fredede lokaliteter indenfor projektområdet findes ikke. Jordbunden er kortlagt ved undersøgelser og registrering. Der kan forventes en vis grundvandtstilstrømning til dele af projektområdet. Afvandings-tilstanden i maj 2007 er undersøgt og beskrevet. Næringsstoffbelastning fra det topografiske opland er opgjort på baggrund af målte stoftransporter i såvel Gudenå som i Tørring-Ølholm Bæk og der anvendes data fra Hedensted Kommunes spildevandsplan for Tørring by.

Forslag til forbedringer i projektområdet er givet ved beskrivelser af et par scenarier, hvor der gennemføres terrænmodellering med udgravning af "fladvander" samt anlæg af "bassingrøfter". Der er givet oplæg til, at afvandingsanlæg nærmere Gudenåen end ca. 25 m skal vedligeholdes som en del af Gudenåen, idet et detaljprojekt nærmere skal definere en såkaldt "Gudenå-korridor". Vedligeholdelse af afvandingsanlæg uden for Gudenå-korridoren påhviler fortsat bredejerne og det foreslås, at der etableres et driftsfællesskab i projektområdet. Hovedgrøfterne i området sættes i stand ved vandløbsreguleringer og der gennemføres vandløbsrestaureringer i såvel Gudenåen som i Tørring-Ølholm Bæk.

Konsekvenserne af de samlede tiltag vil være, at andelen af vanddækkede arealer øges til 7-10 ha. Projektområdets afvanding om sommeren vil være sammenlignelig med de nuværende afvandingsforhold. Afgræsning i området skal sikre lysåbne arealer og fastholde en alsidig flora og fauna. Driften intensiveres eventuelt gennem det foreslåede driftsfællesskab i projektområdet. Afvanding i vinterhalvåret vil blive præget af en væsentlig forhøjet oversvømmelsesrisiko på i alt ca. 62 ha. Oversvømmelserne kan være særdeles hyppige, men oftest kortvarige. I delområder vil der være oversvømmelse i sammenlagt op til 50-60 dage eller mere. I andre delområder vil oversvømmelser enten ikke forekomme eller være mindre hyppige.

Det totale projektområde vil være på ca. 155 ha. Der kan påregnes en samlet kvælstofeffekt på mellem 3 og 5 tons N/år svarende til 20-30 kg N/ ha projektområde. Der kan forventes en effekt med tilbageholdelse af fosfor på i størrelsesordenen 600 kg P svarende til ca. 4 kg P/ ha projektområde. Endvidere kan påregnes, at sand transporteret i Gudenåen og i Tørring-Ølholm Bæk i stor udstrækning vil blive tilbageholdt i projektområdet. Omkostningerne ved de nødvendige anlægsarbejder er anslået til 4-5 mio. kr.

1.0 INDLEDNING

1.1 REKVIRENT

Hedensted kommune har anmodet om forundersøgelsesmæssigt forslag til og beskrivelse af et reguleringsprojekt for delstrækninger af Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk samt ekstensiv afvanding mv. af et projektområde på ca. 170 ha.

Projektet udgør en forundersøgelse til et af flere delprojekter under et større Uldum Kær naturgenopretningsprojekt, som Vejle Amt i 2006 og suppleret af Hedensted Kommune i 2007 har søgt samlet finansiering til hos Skov- og Naturstyrelsen. Dette delprojekt hører i amtets oprindelige ansøgning til Skov- og Naturstyrelsen indholdsmæssigt til dels under ”restauration og gensoning af Gudenåen og Ølholm Bæk” og dels under ”projekter, der samtidig medvirker til mere åben vandflade, og tilgodeser græsning, og som forfølger målet om storken tilbage til kæret, altså fladvander til frøer m.v.”

Disse intentioner skal søges opfyldt gennem vandløbsrestauration med videre, der skaber bedre sammenhæng mellem vandløbene og de vandløbsnære arealer med mere kortvarige oversvømmelser om sommeren og flere vinteroversvømmelser. Det vil samtidig bevirke, at fosfor tilbageholdes og kvælstof denitrificeres.

I Hedensted Kommunes supplerende beskrivelse til en forundersøgelse indgår følgende forudsætninger:

- Hvis forundersøgelsens projektforslag – afhængig af registreringsgrundlaget – udformes med alternativer (f.eks. med hensyn til genslyngning eller ej), skal græsningsmulighederne tilgodeses lige godt i hvert af evt. skitserede alternativer.
- Restaurationen af Gudenå foretages med gydegrus og stryg og med evt. fornøden breddeforøgelse af profilet, idet strygene ikke må formindske vandføringsevnen opstrøms vejbroen i Tørring. Samtidig skal sikres en vandhastighed, som modvirker sandaflejring i strygene. Af hensyn til passage af kanosejlere indbygges evt. fornøden ”kanosejlrende”.
- Gudenåen ønskes med restaurationen at få mest mulig ”wild wasser” karakter mellem Tørring og Ølholm Bæk i sit nuværende løb. Genslyngning foretages ikke, da synligheden heraf bliver begrænset af den flade ådal.
- Ved fastlæggelsen af den nye strækning af Gudenåen skal tages højde for gode forudsætninger ved forventet yderligere restaureringsarbejde nedstrøms Ølholm Bæks tilslutning.
- Endvidere tages højde for forventet broetablering over Gudenåen ca. 200 m nedstrøms Ølholm Bæks tilslutning.

Opgavens indhold er endvidere drøftet på en række møder på kommunekontoret i Uldum. Endelig er en nyetableret styregruppe for det samlede Uldum Kær projekt orienteret om nærværende projektforslag i arbejdets sidste fase.

1.2 MÅLSÆTNINGEN FOR VÅDOMRÅDE-PROJEKTET

Projektets formål er at belyse de tekniske muligheder for at gennemføre en ændring af de eksisterende afvandingsforhold, således at der kan opnås en række fordele. Det overordnede mål er kvælstoffjernelse og fosforfjernelse ved retablering af naturlige hydrologiske forhold samt et øget naturindhold på arealerne. Forprojektet vil omfatte arealer på sammenlagt i størrelsesordenen 155 ha.

De fremsatte ønsker til projektindholdet og registreringsresultater af de nuværende forhold i projektområdet kan opsummeres således:

1. Der skal være bedre forhold for græsning for at sikre gunstig bevaringstilstand i området.
2. Der skal være bedre fysiske forhold i Gudenåen/Tørring-Ølholm Bæk.
3. Naturindhold i projektområdet forbedres ved etablering af flere frie vandflader.
4. Afvandingsystemet bestående af grøfter forbedres/udbygges til sikring af fornøden græsning om sommeren, jf. punkt 1 samt til udbredelse af flere oversvømmelser ved store afstrømninger – især om vinteren – med kvælstoffjernelse og tilbageholdelse af sand, herunder også fosfor.

Vandløbsrestaurering og vandløbsregulering skal sikre bedre forhold til afgræsning ved normale sommervandstande og give bedre fysiske forhold i vandløbene, hvilket gavner vandmiljøet. Vandløbsrestaureringen kombineres med udbygninger af projektområdets grøftesystem og med etablering af fladvander, som giver mere vand i projektområdet.

Nærværende rapport indeholder beskrivelser af de aktuelle forhold i området. Registreringer af blandt andet terræn- og jordbundsforhold, arealanvendelse, afvandings- og afstrømningsforhold mv. visualiseres på diverse temakort og beskrives i afsnit 2. Resultat af opmålingsarbejder i Tørring-Ølholm Bæk mv. samt jordbundsundersøgelser og en lang række beregninger af vandstande i området under forskellige afstrømningsforhold beskrives i rapporten. Der gives endvidere beskrivelser af næringsstofbelastning og biologiske forhold.

Hedensted Kommunes ønsker og indstillinger, samt registreringerne anvendes som grundlag for projektets udformning. Forhold, som belyser de landbrugsmæssige interesser i området, nødvendige anlægsarbejder samt vurderinger af konsekvenser ved projektgennemførelsen, beskrives.

1.3 KONKLUSION OG MODEL

Opsummeringens 4 punkter i afsnit 1.2 kan imødekommes ved, at der gennemføres en række terræn modellerings tiltag ved blandt andet udgravning af ”Fladvander” i projektområdets bynære dele og anlæg af nye ”Bassingrøfter”. Der gennemføres en forlægning og istandsættelse af hovedgrøftesystemet samtidig med, at der gennemføres restaurering af Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk. Restaureringstiltag indebærer begrænsninger i vandføringsevnen på delstrækninger af Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk, hvilket blandt andet øger hyppigheden af oversvømmelser i vinterhalv-

året. De samlede modelleringstiltag indebærer endvidere, at afvandingstilstanden i sommerhalvåret kan opretholdes tilnærmelsesvis uændret samt at afgræsning kan gennemføres, således at lysåbne arealer bevares i den overvejende del af projektområdet. Områdets drift foreslås koordineret i et driftsfællesskab. Græsfenner skal have en passende størrelse med såvel lavtliggende som højtliggende arealer, evt. med en udstrækning også udenfor det beskrevne projektområde. Hovedafvandingsgrøfter, bassingrøfter mv. i en ca. 50 m bred korridor langs Gudenåen (Gudenå-korridoren) vedligeholdes som en del af Gudenåen. Afvandingsanlæg er fortsat typisk grønne bebyggelse i de matrikulære skel eller gennem lokale lavninger samt etablerede fladvander/bassingrøfter. Vandløbslovens generelle bestemmelse om, at vandløb vedligeholdes af bredejereren skal være gældende overalt udenfor Gudenå-korridoren. Fladvander vedligeholdes af Hedensted Kommune. Alle fælles afvandingsgrøfter i projektområdet udenfor Gudenå-korridoren foreslås vedligeholdt af ét eller flere græsningslaug, som forestår driftsfællesskabet.

Projektet resulterer i, at der opstår lavvandede søer og bassiner med frit vandspejl på i alt 6-8 ha efter scenarium Alternativ 1 og 2, hvor den væsentlige forskel ligger i, om der benyttes stem, eller om oversvømmelser fremkommer ved forstærkede restaureringstiltag. Medregnet vandspejl i grønne og vandløb vil permanent ca. 10 ha eller 6-7 % af projektområdet være vanddækket. I vinterhalvåret vil forekomme hyppige oversvømmelser i store dele (ca. 60 ha) af projektområdet, dog ikke i det sydlige projektområde. Det samlede projektområde, som forventes påvirket ved de beskrevne tiltag, vil omfatte i alt ca. 155 ha. Konsekvenserne for bygninger og tekniske anlæg i området kan minimeres ved enkle indgreb i bestående afløbsforhold og mindre anlægsarbejder. Realiseres projektet, kan der forventes en samlet kvælstofeffekt på mellem 3 og 5 tons N/år svarende til 20-30 kg N/ha projektområde. Der kan ligeledes forventes en effekt med tilbageholdelse af sand og fosfor. Sidstnævnte effekt forventes at være på i størrelsesordenen 600 kg P/år svarende til ca. 4 kg P pr. ha projektområde.

2.0 REGISTRERINGER

2.1 AFGRÆNSNING OG GRUNDKORT

Kærområdet omkring Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk i Hedensted Kommune strækker sig fra lidt syd for Søndre Fælledvej i nord til byzonegrænsen i syd. Mod øst har kærområdet, som deltager i nærværende projekt, ikke nogen naturlig afgrænsning. Projektområdet defineres her ved forløbet af Vandløb langs Vestre Kærvej og Ølholm Kærvej, idet projektgrænsen er fastlagt til et forløb ca. 30 m øst for Ølholm Kærvej. Projektområdet har således direkte forbindelse med de udstrakte kærområder omkring Gudenåen på en ca. 10 km lang strækning nedstrøms projektområdet. Det samlede projektområde er på ca. 155 ha, idet projektgrænsen typisk følger højdekurver beliggende 1,5-2,0 m højere end sommervandstande i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk ved minimumsafstrømninger i et vandløb uden grøde.

Kærområdet er af de nævnte vandløb opdelt i følgende delområder: Enge og kær nord for Gudenåen (39 ha), enge og kær øst for Tørring-Ølholm Bæk (28 ha) samt de centrale projektområder (88 ha), der ligger syd for Gudenåen og vest for Tørring-Ølholm Bæk.

Projektområdet og dets afgrænsning er vist på topografiske kort over området, se bilagene 1.0, 1.1, 1.2, 1.3 samt på et grundkort, se bilag 2.0. Projektgrænsen mod nord, syd og sydvest er typisk sammenfaldende højdekurveforløb i området. Projektgrænsen mod øst, hvor terrænet ligger lavere og typisk i kote 52,0-53,0 m DVR90, er fastlagt ud fra skøn over påvirkninger af et i forvejen højt grundvandsspejl.

Projektgrænsen er fastlagt som en grænse for de arealer, hvis afvandingstilstand og vegetationsforhold kan forventes påvirket ved projektets realisering. Ejendomme, bygværker og tekniske anlæg, som måtte være sårbare over for meget beskedne ændringer i grundvandsforhold, skal sikres efter behov, uanset om disse ligger umiddelbart indenfor eller udenfor den fastlagte projektgrænse.

Flere vandløb gennemstrømmer engene og kærene og det topografiske opland til projektområdet udgør i alt 10.870 ha, der er fordelt til offentlige vandløb og mindre private vandløb. Gudenåen vest for projektområdet repræsenterer deloplande på ca. 7.540 ha. Det sydlige delopland omkring Tørring-Ølholm Bæk udgør ca. 2.640 ha, mens de mindre deloplande syd og nord for projektområdet og private vandløb tilsammen udgør ca. 690 ha.

Det samlede projektområde er opmålt til 154,6 ha.

2.2 TERRÆN

De aktuelle terrænforhold i projektområdet samt på de nærmest tilgrænsende arealer er belyst ved en flyscanning foretaget i efteråret 2003 af Vejle amt. Der foreligger her koter for terrænpunkter med ganske få meters interval angivet med reference til DNN (Dansk Normal Nul). Koterne er omregnet til DVR90 ved følgende omreg-

ningsfaktor: -0,074 m. På grundlag af opmålingspunkterne er dannet et grid over terrænoverfladen og der er genereret højdekurver dels for hver 0,5 m, se bilag 3.1 og dels for hver 10 cm, se bilag 3.2. Der er opmålt enkelte terrænpunkter samt lokale fikspunkter (bygværkspunkter) forskellige steder i området. Nivellementet er udført med GPS-udstyr og refererer til DVR90 og Euref89 planfikspunkter.

De dybeste områder på ca. 15 ha ligger omkring Gudenåen, st. 7.000-7.300 og syd for Gudenåen, st. 6.500-7.000 samt omkring Vandløb langs Vestre Kærvej, st. 500-1085. Terrænet ligger her i ca. kote 52,0-52,5 m DVR90. Områder på sammenlagt ca. 35 ha i ca. kote 52,5-53,0 m DVR90 omkranser de ovennævnte dybeste områder og har deres udbredelse mod syd langs Vandløb langs Vestre Kærvej, st. 0-500. Områdernes udstrækning mod sydvest ligger tæt på markvejen, som ligger i forlængelse af Mosevænget. Områdernes udstrækning mod vest er til et punkt tæt på Gudenåen, st. 6.000. Områdernes udstrækning mod nord er typisk til afstande på 100-150 m fra Gudenåen.

Andre områder på sammenlagt ca. 34 ha i ca. kote 53,0-53,5 m DVR90, dvs. ca. 1 m højere end de laveste områder, findes i større eller mindre afstand fra Gudenåen, strækningen st. 5.600-7.300 og i større eller mindre afstand fra Tørring-Ølholm Bæk, strækningen st. 0-1.100.

Øvrige projektområder er på sammenlagt ca. 70 ha, hvor 37 ha ligger i ca. kote 53,5-54,0 m DVR90 og 33 ha ligger over kote 54,0 m DVR90. Disse områder findes udbredt i hele den vestligste del omkring Gudenåen opstrøms st. 5.600 samt i hele den sydligste del af projektområdet. I projektområdet ligger de højeste delområder i ca. kote 56,5 m DVR90.

Risiko for oversvømmelser som følge af høj vandstand i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk er specielt til stede på de laveste arealer langs vandløbene. Der er udpeget delområder med oversvømmelsesrisiko på i alt ca. 64 ha, vist i bilagene 9.1 og 9.2. I tabel 2.2.1 er arealer med oversvømmelsesrisiko anført i ha og i % for delområder i forskellig terrænkote interval. Der er overvejende tale om arealer beliggende i kote 52,0 - 54,0 m DVR90 langs Gudenåen nedstrøms st. 5.300 og langs Tørring-Ølholm Bæk nedstrøms st. 1.000.

I projektområdet ligger de nærmeste ejendomme 200-250 m fra Tørring-Ølholm Bæk eller fra Gudenåen. En ejendom i det sydlige projektområde (Sønderbrogade 103) ligger på et terræn i ca. kote 56 m DVR90. En anden ejendom (Mosevænget 10) ligger på et terræn i ca. kote 54 m DVR 90. I det centrale projektområde, bl. a. på adressen Mosevænget 19 forefindes hytter beliggende på terræn i ca. kote 53,0-53,5 m DVR90. De nærmeste ejendomme nord for Gudenåen ligger på terræn i kote 53,0 m DVR90 eller højere. Veje og stianlæg i projektområdet ligger i koteintervallet 52,5 m - 54,5 m DVR90 på de lavest liggende delstrækninger, se evt. profiltegninger i afsnit 2.13.

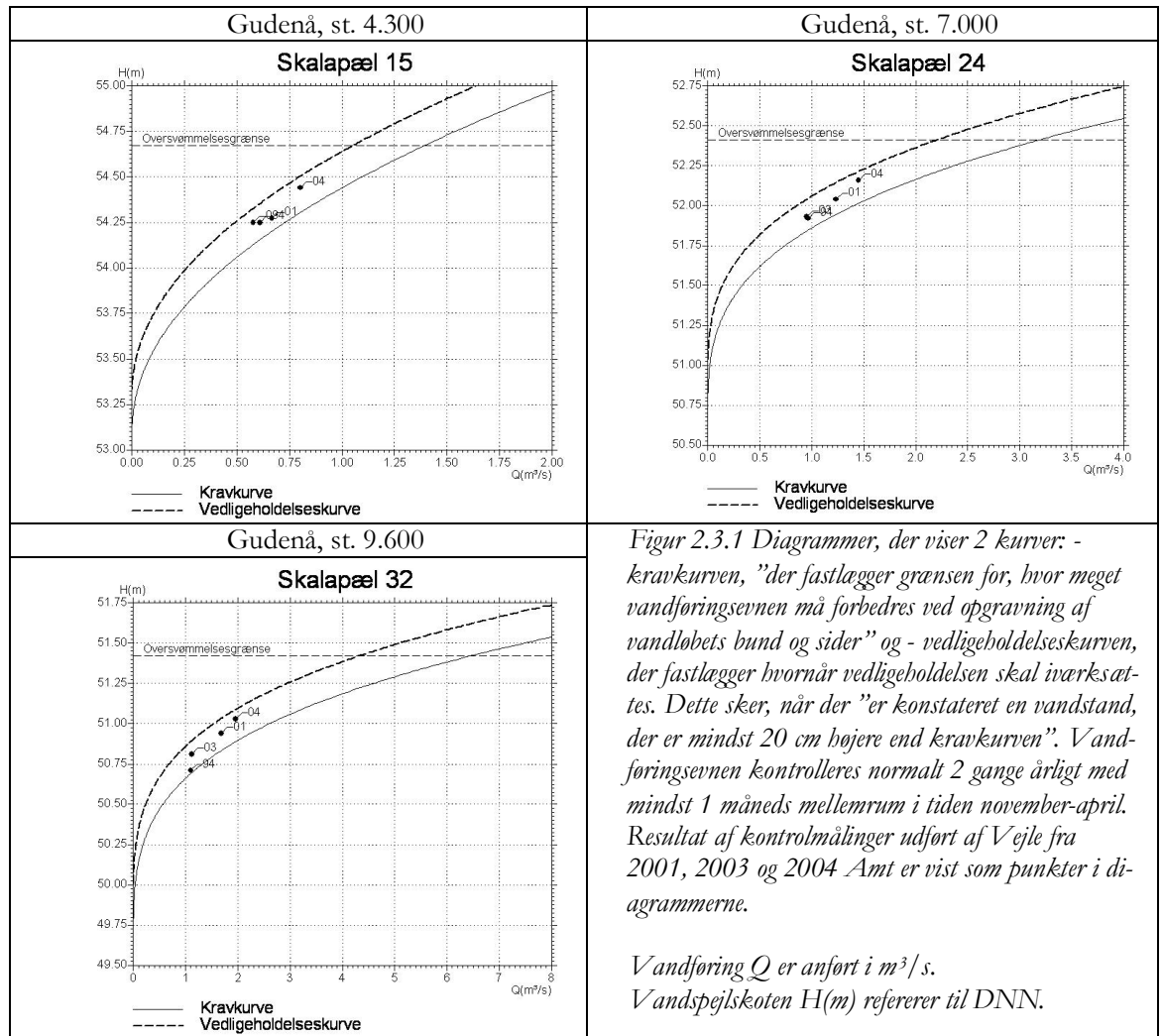
Tabel 2.2.1 Resultatet af flyscanningen fra 2003 med opgørelse af arealer i projektområdet.

Terrænkote	Projektområdet			Arealer med oversvømmelsesrisiko		
	ha	ha	%	ha	ha	%
interval	0.1 m	0.5 m		0.1 m	0.5 m	
52.1-52.2	0.5	14.7	0.3	0.3	12.4	0.5
52.2-52.3	2.1		1.3	1.7		2.7
52.3-52.4	4.8		3.1	4.2		6.5
52.4-52.5	7.3	34.8	4.7	6.2	25.1	9.7
52.5-52.6	7.1		4.6	5.7		8.9
52.6-52.7	6.7		4.3	5.2		8.1
52.7-52.8	7.6		4.9	6		9.4
52.8-52.9	6.7		4.3	4.6		7.1
52.9-53.0	6.7		4.4	3.6		5.7
53.0-53.1	6.6	34.5	4.3	3.2	14.9	4.9
53.1-53.2	7.1		4.6	3.3		5.2
53.2-53.3	7.0		4.5	3.3		5.1
53.3-53.4	6.4		4.2	2.6		4.1
53.4-53.5	7.4		4.8	2.5		3.9
53.5-53.6	8.1	37.0	5.3	2.5	10.0	3.9
53.6-53.7	7.6		4.9	2.2		3.5
53.7-53.8	6.5		4.2	1.8		2.7
53.8-53.9	7.2		4.6	1.8		2.8
53.9-54.0	7.6	25.7	4.9	1.7	1.7	2.7
54.0-54.1	7.1		4.6	0.9		1.3
54.1-54.2	6.0		3.9	0.5		0.8
54.2-54.3	4.4		2.9	0.3		0.5
54.3-54.4	4.7		3.1			
54.4-54.5	3.5		2.2			
54.5-54.6	2.6		1.7			
54.6-54.7	0.9	0.6				
54.7-54.8	1.3	6.1	0.8			
54.8-54.9	0.7		0.5			
54.9-55.0	0.6		0.4			
55.0-55.1	0.5		0.3			
55.1-55.2	0.4		0.3			
55.2-55.3	0.2		0.2			
55.3-55.4	0.2	1.4	0.1			
55.4-55.5	0.1		0.1			
55.5-55.6	0.06		0			
55.6-55.7	0.04	0.3	0			
55.7-55.8	0.02		0			
55.8-55.9	0.02		0			
55.9-56.0	0.08		0.1			
56.0-56.5	0.08		0.1			
Projektområde	154.6		154.6	100.0	64.1	64.1

2.3 KULTURTEKNISKE FORHOLD

Projektområdets hovedafvanding foreligger beskrevet ved de senest gennemførte vandløbsreguleringer og fremgår af regulativer for Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk. Gudenåen er beskrevet i henhold til regulativet og dets grundlag, hvoraf følgende kan fremhæves

- Vandføringsevne kravkurver



- Vejle Amtsråds beslutning af 10. august 1847 og Skanderborg Amtsråds beslutning af 26. maj 1848 om optagelse af vandløbet som amtsvandløb.
- Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 367 af 12. juni 1986 om ikke-erhvervsmæssig sejlads på Gudenåen med sidetilløb og søer på strækningen fra Tørring til Randers.
- Sejladsregler for Gudenåen fra Tørring til Mossø, vedtaget af Vejle Amtsråd, Udvalget for Teknik og Miljø, den 15. februar 1988.

- Rapporten ”Opmåling af Gudenåen – Hammer Mølle til Matstrup Å”, udarbejdet af Q/H-consult, Silkeborg i juni 1986.

Gudenåens vandføringsevne kan beskrives som den vandføring, der på et givet sted kan afledes ved en given vandspejls højde under forudsætning af et grødefrit vandløb. Kravene til Gudenåens vandføringsevne er blandt andet fastlagt ved st. 4.300, st. 7.000 og st. 9.400, som vist i ovenstående figur 2.3.1. Foruden kontrollen ved kravkurvestationerne aflæses vandstanden ved alle skalaerne i vandløbet (skala for hver 300 m), således at man kan kontrollere, om ”vandspejlet er jævnt faldende. Aflæsninger sammenlignes med det beregnede vandspejl ved den aktuelle vandføring.

Administration af vandløbet efter regulativet skal tilstræbe, at der opretholdes en vandføringsevne, som svarer til forholdene i november 1989, hvor regulativet blev vedtaget.

Det tidligere regulativ, dateret 25. maj 1979 indeholdt en række geometriske krav til vandløbet som vist i nedenstående tabel 2.3.2

Tabel 2.3.2 Regulativmæssige bundkoter i Gudenåen i henhold til regulativet, der var gældende i perioden maj 1979 til november 1989.

VANDLØBS-STATION, M	LOKALITET	VANDLØBETS REGULATIVBUND KOTE, M* DNN (DVR90)	REGULATIV BUNDBREDDEN, M
	FALDFORHOLD		
4.600	55 m ns. Till. Slårup Å 0,9 ‰ herfra	53,46 (53,39)	2,5
5.086	Gl. engstemmeværk 1	53,00 (52,93)	2,5
5.500	Skalapæl 19 0,6 ‰ herfra	52,63 (52,56)	2,5/3,0
5.600	Gl. engstemmeværk 2	52,57 (52,50)	3,0
7.000	Skalapæl 24 1,0 ‰ herfra	51,77 (51,70)	3,0
7.162	Gl. engstemmeværk 3	51,61 (51,54)	3,0
7.300	Skalapæl 25 0,6 ‰ herfra	51,48 (51,41)	3,0
8.500	Skalapæl 29 0,3 ‰ herfra	50,74 (50,67)	3,0/5,0
8.800	Skalapæl 30 0,2 ‰ herfra	50,64 (50,57)	5,0
10.000	Skalapæl 34 0,7 ‰ herfra	50,40 (50,33)	5,0

* Koter refererer til DNN. Tal i parentes er koter omregnet til m DVR90 ved omregningsfaktoren – 0,074.

Den seneste opmåling af Gudenåen er gennemført af Vejle amt i 2004, hvor der foreligger opmåling af tværprofiler for hver ca. 150 m. Disse er indtastet i HECRAS tilligemed terrændata på bredarealer i afstanden 0-ca.100 m fra åen og dataene lægges til grund ved vurderinger og beregninger af vandstande i området. Opmålingsdata er optegnet og vist i tekstbilag 3: Notat om opmåling af Gudenåen.

Tørring-Ølholm Bæk er beskrevet i henhold til regulativet og dettes grundlag, hvoraf følgende kan fremhæves

- Regulativet bygger på de eksisterende forhold, som konstateret ved opmåling i september måned 1996.

- Regulativet erstatter tidligere regulativer, der var stadfæstede af Vejle amtsråd i 1893 og senest i 1969 samt et tillægsregulativ fra 1965.
- Plankort 1:4.000, længdeprofiler samt vedligeholdelsesinstruks udarbejdet af Henning Hermansen, Natur og Miljø Rådgivning, dateret september 1996.

Administration af vandløbet efter regulativet skal tilstræbe, at der opretholdes en vandføringsevne, som svarer til de i regulativet anførte geometriske krav til vandløbet, som vist i nedenstående tabel 2.3.3.

Tabel 2.3.3 Regulativmæssige bundkoter i Tørring-Ølholm Bæk i henhold til det gældende regulativ, vedtaget i 1997-1998.

VANDLØBS-STATION, M	LOKALITET	VANDLØBETS REGULATIVBUNDKOTE, M* DNN (DVR90)	REGULATIV BUNDBREDDE, M
0	Udløb i Gudenåen 0,9 ‰	51,65 (51,58)	1,25
972	0,9 ‰ hertil	52,55 (52,48)	1,10
1.466-1.482	Bro Ølholm Bygade		
1.503	1,6 ‰ hertil	53,40 (53,33)	1,10
1.503-1.510	Bro Gl. Hovedvej, privat		
1.559-1.569	Bro Viborg Hovedvej		
1.591	1,3 ‰		1,00
1.950	1,3 ‰ hertil	54,00 (53,93)	1,00
2.104	7,1 ‰ hertil Tilløb fra syd	55,10 (55,03)	0,70
2.564	9,6 ‰ hertil	59,50 (59,43)	0,70
2.874	13,7 ‰ hertil	63,75 (63,68)	0,70

* Koter refererer til DNN. Tal i parentes er koter omregnet til m DVR90 ved omregningsfaktoren – 0,074.

Eventuelle afvigelser mellem opmålingsresultater og regulativdimensioner er blandt andet undersøgt ved vandstandsberegninger baseret dels på opmålingen og dels på vandløbets regulativdimensioner. Disse beregninger dokumenterer, at der er god overensstemmelse mellem opmålingsresultater og regulativ oplysningerne for vandløbet.

For det private vandløb, Grøft langs Vestre Kærvej, se bilag 2.0 og 4.1, foreligger der en beskrivelse af vandløbsdata i et

- Tekstdokument (5 sider) ”Regulativ for sognevandløbet Grøft langs vestre Kærvej i Ølholm, dateret 3. sept. 1964.
- Det tilhørende plankort 1:4.000 udarbejdet af Det danske Hedeselskab, sag F 303 Grøft ved Vestre Kærvej, dateret 1964.

Tabel 2.3.4 Regulativmæssige bundkoter mv. i Grøft langs Vestre Kærvej på grundlag af regulativforslag, dateret 3. september 1964.

VANDLØBS-STATION, M	LOKALITET FALDFORHOLD	VANDLØBETS REGULATIVBUND KOTE, M	
		DNN	(DVR90)*
0	Udløb af 10 cm rør, 11,5 ‰ herfra	54,10	(54,06)
100	1,91 ‰ herfra	52,95	(52,88)
440	0,95 ‰ herfra	52,30	(52,23)
1.085	Udløb i Gudenåen	51,70	(51,63)

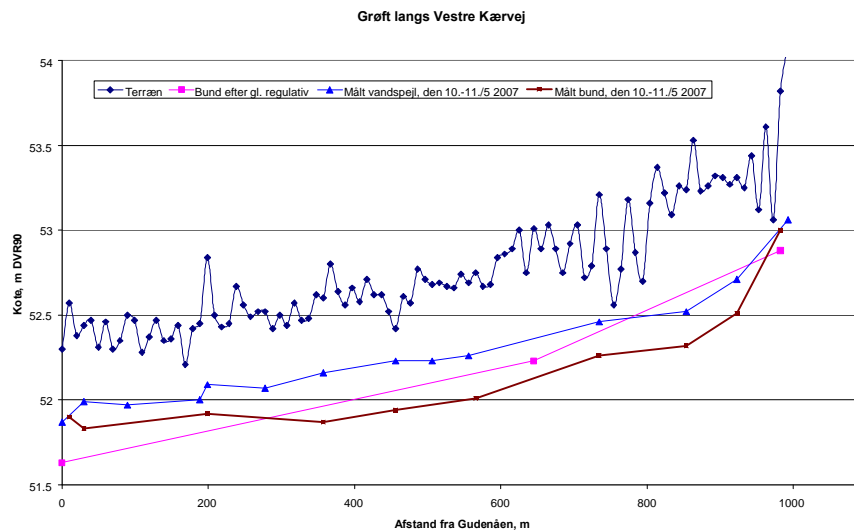
* Koter refererer blandt andet til: Fikspunkt, bolt i "Østergård" i Ølholm: kote 66,04 m DNN. Koter i parentes er omregnet til m DVR90 ved addition af -0,74 m.

Broer og overkørsler i henhold til regulativforslag, dateret 3. september 1964.

Dimension Ø 25 cm: St. 43-47, 78-82, 126-130, 160-163, 195-198, 327-331, 436-440

Dimension Ø 30 cm: St. 376-380, 527-531, 657-661, 713-717, 738-742, 786-790, 810-814, 880-884.

Bundkoter, udvalgte røroverkørsler mv. i Grøft langs Vestre Kærvej er nivelleret og måledata er vist på bilag 4.3. Der er god overensstemmelse mellem opmålingsresultater og regulativ oplysninger for vandløbet, jf. tabel. Længdeprofil med terrændata, målt vandspejl og vandløbsbund samt bundlinie efter regulativ er vist i nedenstående figur 2.3.5.



Figur 2.3.5 Længdeprofil af Grøft langs Vestre Kær, opmåling, 2007 og 2004. NB. Der er forudsat en vandstand på 20 cm i vandløbet i st. 734, 853 og 923.

Længdeprofil af Grøft langs Vestre Kærvej er endvidere vist i et tekstbilag, tekstbilag 4: Notat om Grøft langs Vestre Kærvej.

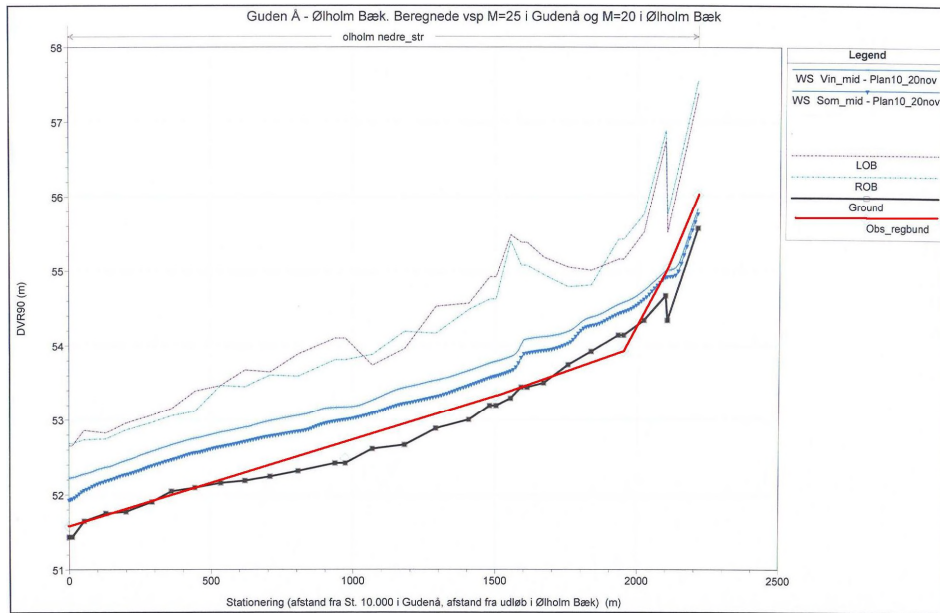
Vandløb og hovedafvandingsforhold i projektområdet i øvrigt samt i de nærmest tilgrænsende områder kan fastlægges i henhold til oplysninger, som fremgår af topografiske kort for området samt i henhold til opmålingsdata, som foreligger ved nærværende projekt. Disse er:

- Åbne grøfter registreret 2007. I alt er der ca. 6,8 km grøfter i projektområdet. Der henvises til bilag 1.0 og 1.1 samt Top10Dk data udleveret af Hedensted Kommune. (7.55 km)
- Afvandingsystemer, vandløb i henhold til det topografiske kort 1873. I alt var der ca. 17,3 km grøft i projektområdet. Der henvises til tekstbilag 1: Notat om afvandingsgrøfter i projektområdet for perioden 1873-2007.
- Afvandingsystemer, vandløb i henhold til det topografiske kort 1900. I alt var der ca. 23 km grøft i projektområdet. Der henvises til tekstbilag 1.
- Sognevandløbet (i alt ca. 1 km grøft). Grøft langs Vestre Kærvej i Ølholm kan ikke erkendes på det topografiske kort 1931, og det er overvejende sandsynligt, at vandløbet blev etableret på et tidspunkt i perioden 1931-1963. Regulativ er udarbejdet på grundlag af landvæsensnævnskendelse af 16.12.1963
- På kortet ses 4 sluser i Gudenåen, hvoraf de 3 ligger i projektområdet og der kan iagttages ligeledes en sluse i Ølholm Bæk. Det formodes, at sluserne er anvendt i forbindelse med engvanding via engvandingskanalerne ligeledes vist på kortet. Engvandingskanal tilhørende slusen i Ølholm Bæk er sandsynligvis beliggende i Ølholm Kær umiddelbart øst for projektområdet.

På bilag 4.1 er vist de vigtigste hovedafvandingsanlæg: Hoveddrænledninger, afvandingsgrøfter, og vandløb. De fleste afvandingsgrøfter er på kortbilag 4.1 registreret med et løbenummer, nr. 1-31. Der er registreret i alt ca. 7 km afvandingsgrøfter. Nivellerede bundkoter, rørkoter mv. er vist på kortbilag 4.3. Udvalgte hoveddræn er vist med dimension i cm, indvendigt mål. For drænsystem K9976, der blev udført i 1951, foreligger der en plan, som er gengivet på kortbilag 4.1. Hoveddræne i dette system består af Ø20 cm, Ø15 cm, Ø12½ cm og Ø10 cm rørledninger, som vist i bilaget. Et hoveddræn med udløb i grøft nr. 5, nord for Gudenåen, består af en Ø 30 cm rørledning. Grøft nr. 24 er på en ca. 100 m lang delstrækning før udløb i Tørring-Ølholm Bæk rørlagt med Ø 25 cm rør. Øvrige hoveddræn er typisk Ø 15 cm rørledninger.

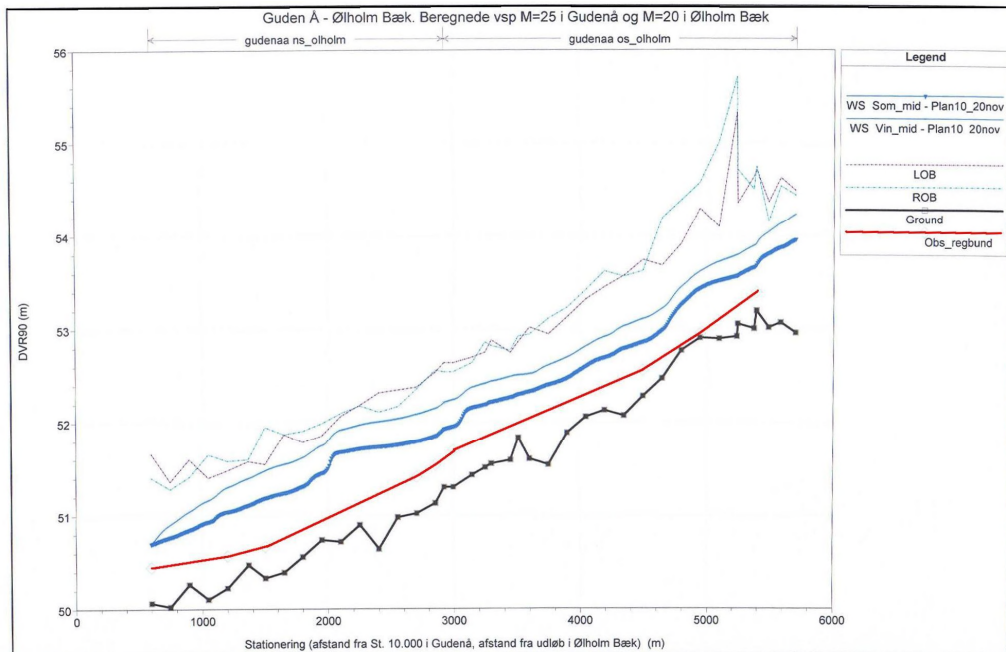
Opmåling af vandløb

Tørring-Ølholm Bæk fra udløb i Gudenåen til et punkt ca. 600 m sydvest for Viborg Hovedvej (St. 2.200) er opmålt i maj 2007. Der er målt tværprofiler i vandløbet for hver ca. 100 m vandløb. Længdeprofil og tværprofiler af Tørring-Ølholm Bæk er vist i tekstbilag 2: Notat om opmåling af Tørring-Ølholm Bæk. Længdeprofil af Tørring-Ølholm Bæk er vist i nedenstående figur 2.3.6. Der er god overensstemmelse mellem opmålingsresultater og regulativ oplysninger for vandløbet.



Figur 2.3.6 Længdeprofil af Tørring – Ølholm Bæk, opmåling, maj 2007.

Gudenåen er opmålt i 2004 af Vejle Amt. Der er målt tværprofiler i vandløbet for hver ca. 150 m vandløb. Længdeprofil er vist i nedenstående figur 2.3.7. Længdeprofil og tværprofiler af Gudenåen er endvidere vist i tekstbilag 3.



Figur 2.3.7 Længdeprofil af Gudenå, opmåling, maj 2004.

2.4 AFSTRØMNINGSFORHOLD OG VANDSTANDE

Oplande

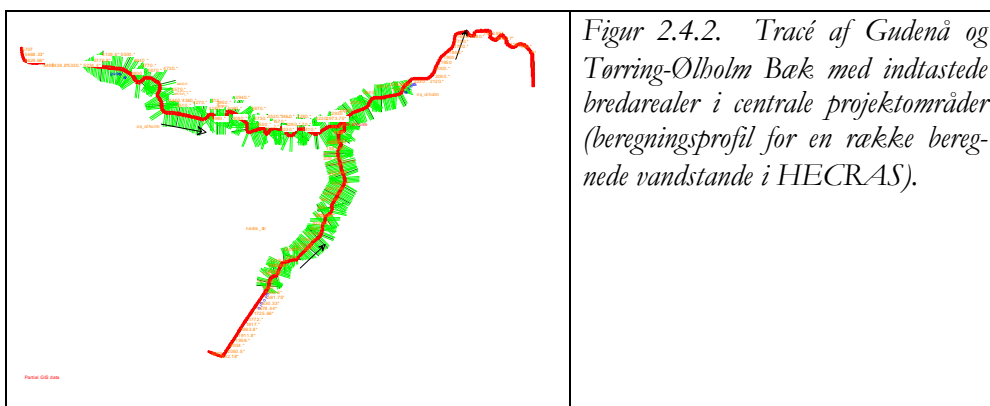
Oplandsafstrømningen til projektområdet kan fordeles til forskellige del-oplande i henhold til tabel 2.4.1

Tabel 2.4.1 Opland og delopland til Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk.

VANDLØBSSTATION, M OG DELOPLAND	DELOPLANDS- STØRRELSE, KM ²	OPLANDS- STØRRELSE, KM ²
4.706	Gudenå	75,4
5.550		2,4
6.050		2,2
7.073		29,7
7.600		2,0
8.649		4,4
9400		-
2.209	Tørring-Ølholm Bæk	7,5
1.572		14,4
370		0,7
0	(Udløb)	-
		22,6

Vandløbsdimensioner, beregningsgrundlag

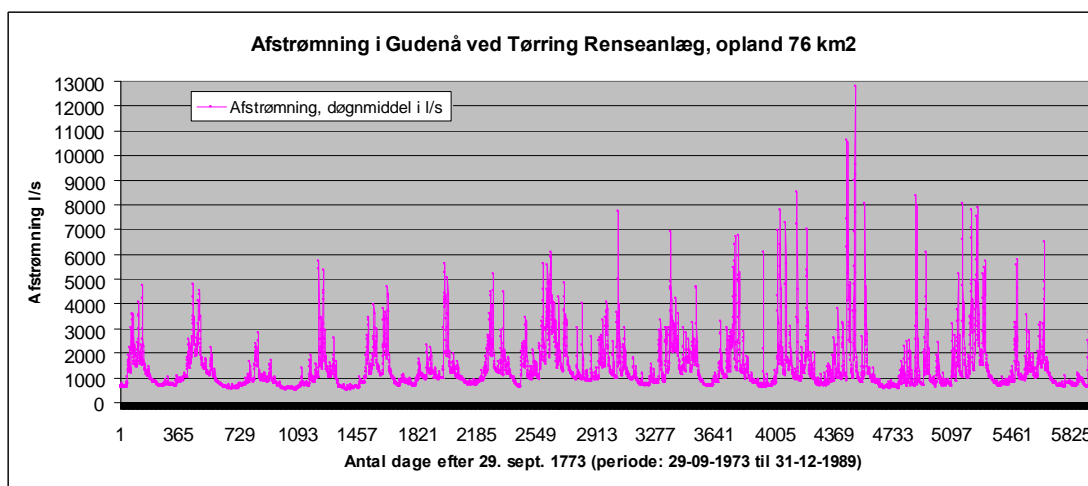
Gudenåen er opmålt i 2004 og Tørring-Ølholm Bæk er opmålt i 2007. Vandløbsbredder og terrænet omkring de nævnte vandløb er opmålt ved flysscanning i 2003. Der tages udgangspunkt i, at vandløbene tilnærmelsesvis er i overensstemmelse med de opmålte forhold. I nærværende afsnit er Gudenåen stationeret modstrøms i henhold til regulativet. I beregningsmæssige sammenhænge er Gudenåen stationeret modstrøms (RS-stationering) med begyndelsespunktet i regulativmæssig station 10.000. Stationeringen svarer til afstanden fra begyndelsespunktet i meter. Tørring-Ølholm Bæk er stationeret i henhold til regulativet modstrøms fra udløb, der er begyndelsespunktet og betegnet som station 0. Stationeringen svarer til afstanden fra begyndelsespunktet i meter.



Figur 2.4.2. Tracé af Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk med indtastede bredarealer i centrale projektområder (beregningsprofil for en række beregnede vandstande i HECRAS).

Afstrømning

Der er gennemført afstrømningsmålinger i vandløbssystemerne flere steder. I Gudenåen ved Åstedbro er målt afstrømninger siden 1917. I Gudenåen, ca. st. 5.000, ved Tørring Renseanlæg er der målt afstrømning i perioden 1973-1989. I Gudenåen, ca. st. 10.500, i Uldum Kær er der målt afstrømning i perioden 2004-2006. I Tørring-Ølholm Bæk, ca. st. 1.500, er der målt afstrømning siden 1993. Til brug for beregninger af vandspejlsforløb i Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk i området er der udarbejdet skøn over karakteristiske afstrømninger for vandløbene med udgangspunkt i de ovennævnte data.



Figur 2.4.3 Registrering af døgnmiddel afstrømning i Gudenåen, målestation DDHmstr. 21.33, opland 76,0 km² i 1973-89.

Gns. Daglig vandføring større end	Sommerafstrømninger (2.& 3. Kvartal) i en 16 års periode		Vinterafstrømninger (1. & 4. Kvartal) i en 16 års periode		Årsafstrømninger 1., 2., 3. og 4. kv.
	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn
	Antal Registreringer	Antal registr. (dage om året)	Antal Registreringer	Antal registr. (dage om året)	Antal registr. (dage om året)
4.940 l/s - 65 l/s/km ²	3	1/5	78	5	5
4.560 l/s - 60 l/s/km ²	5	1/3	11	7	7 1/3
4.180 l/s - 55 l/s/km ²	5	1/3	146	9	9 1/3
3.800 l/s - 50 l/s/km ²	7	1/2	187	11	11 1/2
3.420 l/s - 45 l/s/km ²	9	1/2	252	15	15 1/2
3.040 l/s - 40 l/s/km ²	18	1	357	22	23
2.660 l/s - 35 l/s/km ²	28	2	463	28	30
2.280 l/s - 30 l/s/km ²	52	3	659	40	43
1.900 l/s - 25 l/s/km ²	116	7	919	56	63
1.520 l/s - 20 l/s/km ²	234	15	1316	80	95
2.130 l/s (75 % fraktil)	-	-	752	47	-
1.779 l/s (middelværdi)	-	-	1007	63	-
1.382 l/s (50 % fraktil)	-	-	1504	91	-
1.060 l/s (75 % fraktil)	732	46	-	-	-
961 l/s (middelværdi)	978	61	-	-	-
830 l/s (50 % fraktil)	1467	91	-	-	-

Figur 2.4.4 Registrering af døgnmiddel afstrømning i Gudenåen, målestation DDHmstnr. 21.33, opland 76,0 km² i 1973-89 (i alt 16 år).

Gns. Døglig vandføring større end	Sommerafstrømninger (2.& 3. Kvartal) i en 14 års periode		Vinterafstrømninger (1. & 4. Kvartal) i en 14 års periode		Årsafstrømninger 1., 2., 3. og 4. kv.
	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn	Varighed 1 døgn
	Antal Registreringer	Antal registr. (dage om året)	Antal Registreringer	Antal registr. (dage om året)	Antal registr. (dage om året)
1.424 l/s - 65 l/s/km ²	0		92	7	7
1.314 l/s - 60 l/s/km ²	0		112	8	8
1.205 l/s - 55 l/s/km ²	0		146	10	10
1.010 l/s - 50 l/s/km ²	1	0,1	216	16	16,1
986 l/s - 45 l/s/km ²	2	0,2	231	17	17,2
876 l/s - 40 l/s/km ²	4	0,4	301	22	22,4
767 l/s - 35 l/s/km ²	5	0,4	363	26	26,4
657 l/s - 30 l/s/km ²	9	0,7	474	34	34,7
505 l/s - 25 l/s/km ²	16	1	673	48	49
438 l/s - 20 l/s/km ²	24	2	793	57	59
530 l/s (75 % fraktil)	-	-	637	46	-
410 l/s (middelværdi)	-	-	858	61	-
269 l/s (50 % fraktil)	-	-	1274	91	-
110 l/s (75 % fraktil)	535	38	-	-	-
88 l/s (middelværdi)	686	49	-	-	-
58 l/s (50 % fraktil)	1071	91	-	-	-

Tabel 2.4.5 Registreringer (daglige) af henholdsvis sommerafstrømning og vinterafstrømning i Tørring-Ølholm Bæk, målestation DDHmstnr. 21.92, opl. 21,9 km² i 1993-2006 (i alt 14 år).

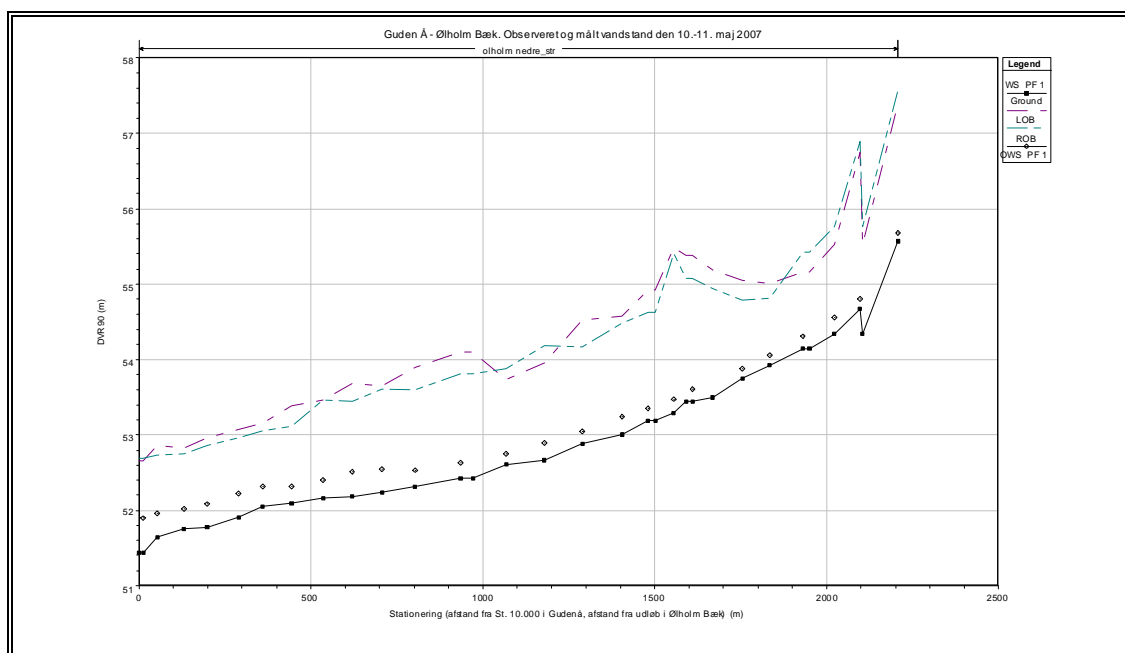
Grundlaget for de skønnede afstrømninger er afstrømningsdata fra Gudenåen, st. 18.231, Målest. 21.02 repræsenterende et opland på 184 km² fra perioden 1917-2006 fra Gudenåen, st. 4.800, Målest. 21.33 repræsenterende et opland på 76 km² fra perioden 1973-89 samt fra Tørring-Ølholm Bæk, st. 1.500, Målest. 21.92 repræsenterende et opland på 21,9 km² fra perioden 1993-2006, jævnfør ovenstående oplysninger. Skønnede karakteristiske afstrømninger for projektområdet er anført i tabel 2.4.6. Se endvidere tekstbilag 5: Notat om afstrømning og vandstande.

Tabel 2.4.6 Karakteristiske afstrømninger for vandløbene i projektområdet. Tolkning og beregning på grundlag af afstrømningsdata ved målestationer i Gudenåen og i Tørring-Ølholm Bæk. Isoleret set er de anførte middelværdier undervurderet for Gudenåens vedkommende og overvurderet for Tørring-Ølholm Bæks vedkommende, se endvidere tekstbilag 5.

Afstrømning	Gudenå, ca. st. 5.000		Ølholm Bæk, ca. st. 1.500
	L/s/km ²	L/s (opland 76 km ²)	L/s (opland 21,9 km ²)
5 Årsmaks	130	9.880	2.847
Medianmaks	105	7.980	2.300
Sommermaks	65	4.940	1.423
Sommermedian	35	2.660	766
Vintermid	20	1.520	438
Årsmiddel	16	1.216	350
Sommermiddel	10	760	219

Målte vandspejl og vandstandsberegninger i Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk

I forbindelse med opmålinger er enkelte vandspejl i vandløb og grøfter registreret, hvilket fremgår af bilag 4.2, figur 2.4.7 og tabel 2.4.8.



Figur 2.4.7 Længdeprofil med opmålt bund og vandspejl, den 10.-11. maj 2007 (st. 0-2.209 m) i Tørring-Ølholm Bæk. Vist opmålt bund er dybeste punkt i de opmålte tværprofiler. Der er opmålt tværprofiler og vandspejl for hver ca. 100 m vandløb.

Tabel 2.4.8 Vandspejl i Gudenå, målt den 10. – 11. maj 2007.

Regulativstation	7218	7118	6880	6685	6365	6040	5850	5610	5440	5150	5000
Kote, m DVR90	51,87	51,90	52,04	52,32	52,50	52,74	52,83	52,92	53,02	53,29	53,44

Vandspejlsforløb i Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk er belyst ved hydrauliske beregninger på grundlag af vandløbenes regulativmæssige dimensioner samt på grundlag af nye opmålingsdata. Der foreligger modelberegninger for variation i manningstal og under forskellige afstrømninger. Repræsenterende en sommersituation med afstrømninger fra 10-65 l/s/km² anvendes specielt beregninger med manningstal, M=10, M=15, M=20 og M=25. Repræsenterende en vintersituation med afstrømninger på 20-135 l/s/km² anvendes beregninger med manningstal, M=20 (Ølholm Bæk), M=25, M=30 og M=35. Der er anvendt beregningsprogrammet HEC-RAS 3.1.3, River Analyses System, udarbejdet af US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, CA.

Beregningsresultater er vist i tekstbilag 2, 3 og 5, tabel 2.4.9 og 2.4.10 for udvalgte afstrømninger på:

- 10 l/s/km² (sommermiddel vandføring),
- 16 l/s/km² (årsmiddel vandføring),
- 20 l/s/km² (vintermiddel vandføring),
- 35 l/s/km² (sommermedian vandføring),
- 65 l/s/km² (absolut sommermaks vandføring),
- 105 l/s/km² (årsmedian vandføring) og
- 135 l/s/km² (5 årsmaks vandføring).

Der er ligeledes gennemført en række beregninger for følgende afstrømninger: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 og 65 l/s/km² og med udgangspunkt i forskellige vandstands niveauer i afvandingssystemet.

*Tabel 2.4.9 Beregnede vandstande i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk, m DVR90. Beregningsmæssige forudsætninger er et startvandspejl kote 50.70-50.85 i st. 9.400 og at afstrømning alene foregår i beregningsprofilen (det beregnede vandspejl opstrøms delstrækninger med oversvømmelser vil derfor typisk være overvurderet). Forskellige kombinationer af afstrømning og manningstal, specielt typiske for Gudenåen: **Sommerhalvåret (fed)**, **vinterhalvåret (Kursiv)**.*

Afstrømning i l/s/km ²	10	<i>20</i>	20	20	20	<i>35</i>	35	35	35
M - manningstal	25	<i>35</i>	25	20	10	<i>35</i>	25	20	10
Station									
Gudenåen									
9400	50.70	50.70	50.70	50.70	50.70	50.70	50.70	50.70	50.70
9100	50.83	50.91	51.02	51.10	51.51	51.11	51.27	51.45	51.83
7300	51.68	51.83	51.99	52.13	52.49	52.13	52.34	52.43	52.87
7000	51.89	52.02	52.18	52.30	52.58	52.31	52.48	52.54	52.88
6700	52.12	52.23	52.36	52.46	52.66	52.47	52.58	52.63	52.90
6400	52.28	52.37	52.47	52.54	52.72	52.54	52.64	52.69	52.93
6100	52.44	52.54	52.66	52.73	52.99	52.73	52.86	52.94	53.15
5800	52.68	52.77	52.88	52.97	53.27	52.97	53.11	53.21	53.45
5500	52.83	52.94	53.06	53.15	53.52	53.15	53.31	53.44	53.71
5200	53.21	53.29	53.38	53.46	53.84	53.46	53.61	53.73	54.07
4900	53.50	53.59	53.69	53.77	54.15	53.77	53.92	54.06	54.34
4600	53.66	53.77	53.90	53.99	54.39	53.99	54.16	54.30	54.69
4300	53.92	54.06	54.21	54.32	54.75	54.33	54.54	54.68	55.06
Ølholm Bæk									
290	52.31	52.39	52.49	52.55	52.72	52.55	52.65	52.70	52.89
620	52.64	52.73	52.82	52.89	53.00	52.89	52.95	52.98	53.07
935	52.86	52.96	53.06	53.11	53.25	53.12	53.19	53.23	53.34
1180	53.12	53.22	53.31	53.37	53.59	53.37	53.48	53.55	53.77
1503	53.54	53.62	53.70	53.77	54.04	53.77	53.89	53.98	54.31

Tabel 2.4.10 Beregnede vandstande i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk, m DVR90. Beregningsmæssige forudsætninger er et startvandspejl kote 50.70-50.85 i st. 9.400 og at afstrømning alene foregår i beregningsprofilen (det beregnede vandspejl opstrøms delstrækninger med oversvømmelser vil derfor typisk være overvurderet). Forskellige kombinationer af afstrømning og manningstal, specielt typiske for Gudenåen: **Sommerhalvåret (fed)**, **vinterhalvåret (fed kursiv)**.

Afstrømning i l/s/km ²	65	65	65	65	105	105	105
M - manningstal	35	25	20	10	35	25	20
Station							
Gudenåen							
9400	50.70	50.70	50.70	50.70	50.85	50.85	50.85
9100	51.55	51.71	51.82	52.22	51.80	51.97	52.10
7300	52.48	52.67	52.83	53.48	52.80	53.06	53.27
7000	52.57	52.70	52.84	53.48	52.81	53.07	53.27
6700	52.65	52.74	52.86	53.49	52.83	53.07	53.28
6400	52.70	52.79	52.89	53.49	52.87	53.08	53.28
6100	52.97	53.08	53.13	53.50	53.14	53.21	53.32
5800	53.24	53.37	53.43	53.59	53.42	53.49	53.52
5500	53.48	53.64	53.70	53.83	53.68	53.75	53.79
5200	53.76	53.98	54.05	54.24	54.03	54.13	54.19
4900	54.01	54.26	54.32	54.51	54.30	54.39	54.45
4600	54.33	54.54	54.65	55.02	54.60	54.78	54.90
4300	54.71	54.89	55.02	55.48	54.97	55.18	55.32
Ølholm Bæk							
290	52.72	52.76	52.85	53.48	52.83	53.07	53.27
620	52.99	53.03	53.06	53.49	53.06	53.12	53.28
935	53.26	53.30	53.33	53.52	53.34	53.37	53.41
1180	53.59	53.70	53.76	53.84	53.71	53.84	53.87
1503	54.01	54.17	54.28	54.53	54.25	54.37	54.45

2.5 AREALANVENDELSE

Den nuværende arealanvendelse er registreret ud fra luftfoto fra 2006 stillet til rådighed af Hedensted Kommune, ud fra Vejle Amts § 3-registreringer samt med støtte i feltobservationer fra jordbundsundersøgelse i området gennemført maj 2007. Registreringen er vist på bilag 5.1.

I tabel 2.5.1 er den nuværende arealanvendelse i projektområdet angivet i ha og i procent af hele projektområdet. Intensivt udnyttede landbrugsarealer findes alene i et par delområder, som ligger på et relativt højt terræn, og udgør ca. 9 ha svarende til 6 % af det samlede projektområde. Der er registreret vedvarende græsarealer på i alt ca. 139 ha eller ca. 90 % af det samlede projektområde. De fleste vedvarende græsarealer er enge og moser udpeget og omfattet naturbeskyttelseslovens § 3. Ikke beskyttede naturtyper omfatter i alt 32 ha og udgør således i størrelsesordenen 1/5 af projektområdet.

Tabel 2.5.1 Arealanvendelse i henhold til feltobservationer, luftfotos fra 2006 og tidligere gennemførte § 3-registreringer i projektområdet 154,6 ha.

	AREAL, HA		AREAL %
Gård, have, veje etc.	1,24		0,8
1-2 årige afgrøder (sædsk., græs)	9,26		6,0
Vedvarende græs, kulturgræs	3,30		2,1
Vedvarende græs, naturgræs	15,96		10,3
Skov, læhegn, træbevoksning	2,25		1,5
I alt ikke beskyttede naturtyper		32,01	20,7
§ 3 Eng	95,18		61,6
§ 3 Mose	24,45		15,8
§ 3 Sø	2,96		1,9
I alt beskyttede naturtyper		122,59	79,3
Projektområde i alt	154,60	154,60	100
Oversigt frie vandflader:			
§ 3 Vandløb* (1,76+0,22)	1,98		
Nuværende grøfter (5.500 x 0,5 m)	0,28		
Nuværende søer og damme	2,48		
I alt		4,74	3,1
Oversigt over andre lysåbne arealer:			
Arealer udpeget efter § 3	104,77		
Andre arealer	29,76		
I alt		133,53	87,0
Oversigt over skov, krat mv.:			
Arealer udpeget efter § 3	13,08		
Andre arealer (skov, læhegn mv.)	2,25		
I alt		15,33	9,9
Projektområde i alt	154,60	154,60	100

*Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk

De beskyttede naturtyper domineres fuldstændig af ferske enge, som i alt udgør ca. 95 ha og af mosearealer, der udgør ca. 24,5 ha. Arealer med sø er fordelt på 6-7 lokaliteter i de centrale projektområder og udgør ca. 2,5 ha. Medregnes frie vandflader i vandløb og grøfter kan de permanent vanddækkede områder opgøres til ca. 4,7 ha, hvilket er 3,1 % af det samlede projektområde. Skov, læhegn mv. er opgjort til 2,25 ha. Medregnes arealer under tilgroning i projektområdet kan skov og krat opgøres til ca. 15,3 ha svarende til 9,9 % af projektområdet. Det er især de udpegede moser i det sydlige og i det centrale projektområde, der er under tilgroning.

Et par steder i projektområdet ligger der ejendomme med vejadgang, haver mv. Tillige med vejarealer udgør denne arealkategori i alt 1,24 ha. Offentlige vejarealer er Sønderbrogade og Ølholm Kærvej og der er etableret en offentlig sti fra nord til syd gennem det vestlige projektområde.

2.6 FLORA OG FAUNA

Biologiske data for projektområdet er leveret af Hedensted Kommune. Der henvises til kortbilag 5.1 og 5.2, kort over arealanvendelse, § 3 områder, habitatområder mv., der ligger indenfor projektområdet. Der er foretaget § 3 registreringer i 4/5 af projektområdet. De dominerende naturtyper er ferske enge og moser. Bortset fra ca. 40 ha af de vestlige områder er projektområdet en del af et større Habitatområde (H66) og EU-Fuglebeskyttelsesområde (F44) med udpegningsgrundlag som beskrevet i tekstbilag 6: Notat om Habitatområdet Uldum Kær m. fl. I tabel 2.6.1 er givet en oversigt i henhold til /1/.

Gudenåen opstrøms i projektområdet er målsat som B1 vandløb med mulighed for gydning og yngelopvækst for laksefisk. Denne målsætning er, jf. Regionplan 1997-2009 for Vejle Amt, ikke opfyldt. Gudenåen nedstrøms i projektområdet er målsat som B2 vandløb, levested for laksefisk. Tørring-Ølholm Bæk opstrøms i projektområdet er målsat som B1 vandløb med mulighed for gydning og yngelopvækst for laksefisk. Tørring-Ølholm Bæk nedstrøms i projektområdet er målsat som B2 vandløb, levested for laksefisk. Denne målsætning er, jf. Regionplan 1997-2009 for Vejle Amt, ikke opfyldt.

Der er registreret særlig værdifuld natur i 3 områder i den sydlige del af projektområdet. I de to østligste er der i 2001 fund af engblomme og i det vestligste er der fund af maj-gøgeurt samme år /1/. Naturværdier i det centrale projektområde er ikke nærmere beskrevet. Umiddelbart antages moser og enge her på grund af gentagne oversvømmelser fra åen at være næringsrige og artsfattige.

Tabel 2.6.1 Udpegningsgrundlaget og faktisk registrerede naturtyper og fuglearter i H66 og F44. Projektområdet udgør ca. 10 % heraf eller et delområde på 115 ha /1/.

Naturtype/art	Udbredelse, ha	Bemærkninger
3150 Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks ¹⁾	22, 8	47 søer i Uldum Kær. Ved høj vandstand er hele mosen oversvømmet og går i et med vandløbet.
3260 Vandløb med vandplanter ¹⁾	7,2 km	
1096 Bækklampret		
6410 Tidvis våd eng	89,2	Forventes optaget som udpegningsgrundlag i forbindelse med Natura 2000 planarbejdet
7230 Riggær	69,6	
7140 Hængesæk	2,4	
Sangsvane		
Pibeand		
Knarand		
Skeand		
Krikand		
Atlingand		
Rørhøg ²⁾		
Plettet Rørvagtel		
Engsnarre		
Isfugl ²⁾		
Fyremejse		
Odder		

1) Udpegningsgrundlag for H66

2) Udpegningsgrundlag for F44

2.7 KULTURHISTORIE

Der er flere forhistoriske fundpladser indenfor projektområdet i Langskov og Tørring sogne (SbNr. 20, 21, 23, 29, 33, 66 og 95). Der er ikke fundet fortidsmindefredninger eller anden kulturhistorisk beskyttelse i projektområdet. Lokalteter med fund i eller meget tæt på projektområdet er vist på bilag 5.2 med sognebeskrivelsesnummer. Der gives endvidere en oversigt i tabel 2.7.1

Sb. 29 tæt på projektområdet udgør en boplads med Gudenaakultur samt en række løsfund. Sb. 20, 21, 23, 66 og 95 er alle opsamlinger af et eller flere enkeltfund fra stenalder, yngre stenalder eller romersk jernalder.

De registrerede men ikke fredede lokaliteter er beskyttet af:

Museumslovens § 26. Det vil sige, hvis der påtræffes eller afdækkes forhistoriske kulturlag eller konstruktioner ved anlæg eller jordarbejder, skal fundet meldes til Rigsantikvaren via det lokale museum, der tager stilling til en eventuel undersøgelse. Undersøgelsen skal være påbegyndt indenfor 1 år. I de fleste tilfælde aftaler anlægsmyndigheden en forundersøgelse med museet, hvilket gør at undersøgelserne/ registreringerne klares forholdsvis hurtigt.

Tabel 2.7.1 Forhistoriske fundpladser og fund

StedNr SbNr	Sogn	Fund i projektområdet
170809-20	Langskov	Enkeltfund. Tragtbægerkultur. Tyndnakked sleben flintøkse. [Lok.2].
170809-21	Langskov	Enkeltgravskultur Tyknakked flintøkse fra enkeltgravskultur. [Lok.3].
170809-23	Langskov	Enkeltfund. Enkeltgravskultur. Tyndnakked sleben flintøkse. [Lok.2].
160607-29	Tørring	Boplads, Løsfund. Antal: min. 5 Mesolitikum Boplads, ildsted. Antal: 2 Gravenslund. Boplads med Gudenaakultur (M. 9). Her har Frode Kristensen samlet en Mængde Materiale, særlig paa en lille Sandknold, der kun hæver sig 3/4 m over de omgivende Engstrækninger 250 m N.f. Gaarden; her fandtes ogsaa (ved Undersøgelsen 1935) 2 Ildsteder. Herfra A 33976 [(Aarb. 1937, Nr. 9)]
160607-33	Tørring	ANDRE FUND, ENKELTFUND. Antal: min. 1 Stenalder Fund af flintflække.
160607-66	Tørring	ANDRE FUND, ENKELTFUND. Antal: 1 Yngre Stenalder Gravenslund. Tyknakked Retøkse, 17,2 cm I.
160607-95	Tørring	BOPLADS, GRUBE. Antal: 1 Ældre Romersk Jernalder

Anlægsmyndighed (ikke nødvendigvis ejer) betaler for undersøgelserne. For private dækkes udgiften ind til videre af en konto, der administreres af Rigsantikvarens Arkæologiske Sekretariat (RAS). Der er fremsat et lovforslag om, at private skal betale selv.

For tiden undersøger RAS, hvordan man skal forholde sig til Vandmiljøplan 2. Rent juridisk nævnes ikke fænomenet oversvømmelse i lovtæksten. Dvs. hvis fortidsminder ikke berøres ved gravning, udskylning eller fjernelse af anlæg, men "kun" oversvømmes uden beskadigelser, er loven p.t. ikke dækkende.

Men museerne vil gerne i god tid underrettes om de berørte områder, så de for egne eller søgte midler kan foretage eventuelle overfladeregistreringer eller udgravninger af disse registrerede, men ikke fredede fortidsminder.

2.8 JORDBUND

I henhold til den danske jordklassificering består projektområdet af humusjord, jordtype 7 (JB nr. 11) og i mindre udstrækning af grovsandet jord, jordtype 1 (JB nr. 1). Der foreligger ikke præcise jordbundsbeskrivelser af området. I henhold til Den danske Jordklassificering er projektområdet okkerpotentielt. Okkerpotentielle områder er udpegede lavbundsarealer, hvoraf en del er kortlagt for svovlsurhed (pyritindhold). Vestlige projektområder på ca. 40 ha tilhører okkerklasse II, mens østlige projektområder på ca. 115 ha tilhører okkerklasse I. Klasseinddelingen har følgende definitioner: Klasse I > 50 % af profilerne indeholder stærkt forsurede prøver, Klasse II 20-50 % af profilerne indeholder stærkt forsurede prøver, Klasse III <20 % af profilerne indeholder stærkt forsurede prøver, Klasse IV ingen forsurede prøver og Klasse V ikke klassificeret.

De aktuelle jordtyper i henhold til den kvartærgeologiske kortlægning i området fremgår af bilag 6.1. Fordelingen af de forekommende jordtyper er endvidere gengivet i tabel 2.8.1.

Tabel 2.8.1 De kvartærgeologiske jordarter i 1 m dybde, jf. Bilag 6.0. .

KVARTÆRGEOLOGISKE JORDARTER	HA	%
Ferskvandstørv, postglacial	133	86
Ferskvandsgytje, postglacial	5	3
Flyvesand, postglacial	9	6
Ferskvandssand, senglacial	6	4
Smeltevandssand, glacial	2	1
Alle jordtyper	155	100

En orienterende jordbundsundersøgelse af projektområdet er foretaget i maj 2007. Undersøgelsen er gennemført med jordbor i ca. det øverste 1 m jordlag. På grundlag af registreringer ved i alt 94 profilpunkter, se bilag 6.2, kan det typiske jord-

profil i projektområdet forventes at bestå af øverst et muldlag eller humuslag og herunder mineraljord. Se endvidere jordbundsbeskrivelser i tekstbilag 7: Notat om jordbundsundersøgelse og jordbundsforhold.

Jordbunden kan variere inden for korte afstande, men den sandsynlige lagtykkelse af organogene jordlag i området er vist med forskellig farveskravering på bilag 6.2. Humuslaget har i mindre end halvdelen (ca. 70 ha) af projektområdet en lagtykkelse på omkring 1 m eller mere. Humuslaget har på ca. 40 ha af projektområdet en lagtykkelse på 0,5 – 1,0 m, herunder findes mineraljord domineret af sand og grus. Øvrige arealer (ca. 45 ha) i projektområdet består af overvejende mineraljord, idet lagtykkelse af et muldlag eller et toplag af tørv her maksimalt andrager ca. 40 cm, jf. tekstbilag 7.

Tabel 2.8.2 Lagtykkelser af organogene jordlag i projektområdet, jf. Bilag 6.2.

ORGANOGENE JORDLAG	HA	%
Lagtykkelse > 1 m	70	45
Lagtykkelse: 0.9 m	7	5
Lagtykkelse: 0.8 m	8	5
Lagtykkelse: 0.7 m	9	6
Lagtykkelse: 0.6 m	8	5
Lagtykkelse: 0.5 m	8	5
Lagtykkelse: 0.4 m	4	3
Lagtykkelse: 0.3 m	14	9
Lagtykkelse < 0,2 m	27	17
Alle jordtyper	155	100

Analyser

Beskrivelse af jordbunden er baseret på jordprøver optaget fra boreprofiler og udført med håndbor i 94 profilpunkter, som vist på bilagene 6.1, 6.2 og 7.1. Analyser er alene udført til bestemmelse af ferrojern i jordvæsken ved boreprofiler med frit vandspejl indenfor den øverste meter.

Tabel 2.8.3 Indhold af ferrojern i jordvæske, målt med analysestrips ved feltundersøgelse.

	Ferrojern i jordvæske, ufiltreret prøve i mg Fe ⁺⁺ /l					Ej fri vand	Alle
	50-100	25-50	10-25	2-10	0-2		
Profilpunkter, antal	3	22	23	16	5	25	94
Profilpunkter, %	3	23	25	17	5	27	100

Jordens tekstur og de organogene jordtyper omsætningsgrad er vurderet i felten ved feltundersøgelsen. Alle prøver er udtaget i 0-100 cm dybde i projektområdet.

2.9 SÆTNING OG TØRVEGRAVNING

Sætninger eller sænkningen af terrænoverfladen som følge af tørvegravning og/eller konsolidering og vådforbrænding af de organogene jordlag i projektområdet er ikke nærmere belyst i denne undersøgelse, men foreligger beskrevet i 2 rapporter: Screening af sætninger ved Gudenåen og dens tilløb i Ølholm Kær, Uldum Kær, Tørring Kær og Åle Kær med flere områder i Vejle Amt fra 2003 /2/. Notat Analyse af sætninger i Udum, Åle, Tørring og Ølholm Kær i Vejle Amt fra 2005 /3/.

2.10 AFVANDINGSTILSTAND

Afvandingstilstanden inden for projektområdet, se bilag 7.1, er vurderet ud fra en sammenligning af terrænkoter og vandspejlskoter i afvandings- og landkanaler samt på grundlag af den aktuelle arealanvendelse og feltobservationer af grundvandstand, foråret 2007.

Afvandingstilstanden kan beskrives som den normale grundvandstand under terræn forår og efterår ved den egentlige vækstsæsons start- og sluttidspunkt.

Den målte grundvandstand i maj 2007 sammenholdt med jordbundsdata og aktuell arealbenyttelse viser, at betydelige dele af projektområdet er under tilgroning og delvis forsumpning. Målinger, beregninger og analyser viser, at der på ca. 70 ha svarende til 45 % af projektområdet kan forventes, at grundvandstanden ligger mindre end 40 cm under terræn. I disse områder findes tillige flere større eller mindre søer, se bilag 7.1, hvor vandstanden permanent er over terræn. Andre dele af områderne er karakteriseret som mosearealer. Arealer med grundvandstand i 40-60 cm dybde er fundet at udgøre ca. 40 ha.

De ovennævnte arealer udgør tilsammen ca. 70 % af projektområdet, hvor den aktuelle grundvandstand er fundet at være 0-60 cm under terræn. Afvandingstilstanden er stærkt begrænsende for græsudbytte og ligeledes for afgræsningsmuligheder. Det kan forventes, at nedbørsmønster og fordampning i vækstsæsonen kan være afgørende for arealbenyttelsen i det enkelte år, specielt hvor jordbunden består dybtørvt. Afgrødeudbytte på arealerne er og vil fremtidig være ringe.

I den øvrige del af projektområdet, hvor afvandingstilstanden i dyrkningsmæssig henseende er bedre (afvandingsdybde 60-100 cm), vurderes udnyttelsesmulighederne dog beskedne, idet disse arealer typisk forekommer spredte eller i randområder. Der findes enkelte sammenhængende områder lokalt nord for Gudenåen, lokalt ved den nordlige projektgrænse og lokalt i smalle eller bredere bræmmer langs Tørring-Ølholm Bæk.

På arealer med en grundvandsstand på over 100 cm under terræn kan afvandingstilstanden i et normalt år forventes ikke at være begrænsende for udbyttet. Dette er således tilfældet i ca. 7 % af projektområdet eller på ca. 10 ha. Afvandingsforholdene her muliggør traditionel intensiv dyrkning med sædskifte.

Tabel 2.10.1 Grundvandstanden foråret 2007 angivet i ha og i % af hele projektområdet vurderet på i størrelsesordenen 300 observationer eller gens 2 observationer/ha projektområde. Visse delområder er dog væsentligt ringere dokumenteret med mindre end 1 observation / ha projektområde.

Grundvandstand under terræn foråret 2007	Arealer, ha	%
Over 100 cm	10	7
80-100 cm	11	7
60-80 cm	24	15
40-60 cm	40	26
20-40 cm	39	25
< 20 cm	31	20
Alle arealer	155	100

2.11 HYDROGEOLOGISKE FORHOLD

Boringer i området viser, at de kvartære jordlag består af dels smeltevandsaflejringer og dels moræne. Der er ingen boringer i selve projektområdet, men de nærmeste boringer kan belyse de geologiske forhold omkring projektområdet.

Vandforsyningsboring DGU arkivnr. 106.884 er beliggende lidt syd for projektområdet (ejendom Sønderborgvej 101). Terrænkote 57 m over DNN. Vandstand 1,4 m under terræn, 40 cm muld, i dybden 0-5 m forekommer sand, fra 5 m dybde forekommer ler. Boringsdybde: 43 meter.

Vandforsyningsboring DGU arkivnr. 106.1106 er beliggende lidt syd for projektområdet (ejendom Viborg hovedvej 75). Terrænkote 57,35 meter over DNN. Vandstand 3 m under terræn, i dybden 0-16,5 m forekommer moræneler, fra 16,5-19 m dybde forekommer sand, mest mellem, gråbrun, kalkholdig ”smeltevandssand”. Boringsdybde: 19 meter.

Vandforsyningsboring DGU arkivnr. 106.901 er beliggende lidt nord for projektområdet (ejendom Tørring Vandværk). Der forekommer postglacialt ferskvandsand fra 0-3 m dybde. Der forekommer glacial smeltevandssand i dybder på 3-11 m dybde. Der forekommer ler i dybden 11-17 m. Glacial smeltevandsler i dybden 17-28 m. Glacial moræneler (leret till) i dybden 28-33 m. Herefter findes glacial smeltevandsand og smeltevandsgrus til 85-90 m dybde. Boringsdybde: 90 meter.

Vandforsyningsboring DGU arkivnr. 106.920 er beliggende lidt øst for projektområdet (ejendom Vejlevej 69). Terrænkote 53,31 meter over DNN. Vandstand 1,1 m under terræn, i dybden 0-14 m forekommer sand, mest fint, siltet, lys olivengrå, kalkholdig ”smeltevandssand”. Boringsdybde: 14 meter.

Boringerne tæt på projektområdet er typisk udført til 15-45 m dybde. Jordlagene skifter mellem sandede lag og lerede lag. Smeltevandssandlag har en dominerende udbredelse og sandsynligvis en rimelig vandføring, idet der indvindes vand fra de fleste boringer. Indvindingen sker mange steder i de øvre jordlag i 10-20 m dybde. Det

kan forventes, at afstrømning i området primært sker horisontalt i de øvre jordlag, men grundvandsbevægelsen kendes ikke i detaljer.

Potentialekortet viser, at grundvandspotentialet står i kote 55 m nordvest, vest, syd og sydøst for projektområdet og strømmingen går mod nordøst. Projektområdet kan være påvirket af det primære grundvand i den grad permeabiliteten i de mellem-liggende jordlag tillader det. Speciel den sydligste del af projektområdet, hvor der findes udbredte mosearealer, kan tænkes at være påvirket af grundvandstilstrømning.

2.12 NÆRINGSSTOFBELASTNING OG VANDKVALITET

I henhold til Vejle Amts Regionplan 1997-2009 /4/ har vandløbene en basismålsætning, som vist i tabel 2.12.1. Vandløb med målsætning B₁ og B₂ skal have en vandkvalitet, som mindst svarer til DVFI (Dansk Vandløbsfauna Indeks) klasse 5 (klasse 5-7).

Tabel 2.12.1 Målsætninger af vandløb iht. Vejle Amts Regionplan 1997-2009 /4/.

NR.	VANDLØBSNAVN	OPFYLDT MÅLSÆTNING	MÅLSÆTNING
	Gudenå, st. 0 – st. 4.600		B ₁
	Gudenå, st. 4.600 – st. 5.300 **	Nej**	B ₁
	Gudenå, st. 5.300 – st. 11.000		B ₂
	Tørring-Ølholm Bæk, st. 0 – st. 700	Nej*	B ₂
	Tørring-Ølholm Bæk, st. 700 – 1.400		B ₁
	Tørring-Ølholm Bæk, st. 1.400–5.306	Nej	B ₁

* Hård vedligeholdelse er årsag til, at målsætningen ikke er opfyldt.

** Der forefindes udløb fra kommunal renseanlæg på strækningen.

Forureningsgrad-bedømmelser efter saprobie systemet er ikke registreret i nærværende undersøgelse. Det er oplyst, at målsætningen generelt ikke er opfyldt på delstrækninger.

Gudenåen, st. 4.600-5.300, er målsat som B₁ vandløb med mulighed for gydning og yngelopvækst for laksefisk. Denne målsætning er, jf. Regionplan 1997-2009 for Vejle Amt, ikke opfyldt. Gudenåen, st. 5.300-ca. 11.000 er målsat som B₂ vandløb, levested for laksefisk. Tørring-Ølholm Bæk, 700-5.306 er målsat som B₁ vandløb med mulighed for gydning og yngelopvækst for laksefisk. Tørring-Ølholm Bæk, st. 0-700 er målsat som B₂ vandløb, levested for laksefisk. Denne målsætning er, jf. Regionplan 1997-2009 for Vejle Amt, ikke opfyldt, se tabel 2.12.1.

Vandkvalitet i vandløb. Vandkemiske data for vandløbene foreligger i form af analysedata og stofberegninger for målestationen i Gudenå ved Åstedbro og for målestationen i Tørring-Ølholm Bæk ved Viborg Hovedvej. De beregnede gennemsnitlige koncentrationer af totalkvælstof er 7,00-8,00 mg N/l og for totalfosfor er gennemsnitsværdien 0,16 – 0,23 mg P/l. Beregningsresultater for årene 1977-82 og 1993-2006 fremgår af nedenstående tabel 2.12.2.

Tabel 2.12.2 Resultat af vandkemiske analyser/ stofberegninger ved registreringer i Gudenå, Åstedbro, opland 184 km² og ved Tørring-Ølholm Bæk ved Viborg Hovedvej, opland 21,9 km². Beregnede gennemsnitlige koncentrationer på grundlag af analyser for total kvælstof og total fosfor.

BEREGNINGER	ENHED	TOTAL KVÆLSTOF	TOTAL FOSFOR
Gudenå 1977	_mg/l	6,74	0,277
Gudenå 1978	_mg/l	7,52	0,183
Gudenå 1979	_mg/l	7,50	0,223
Gudenå 1980	_mg/l	7,02	0,198
Gudenå 1981	_mg/l	6,47	0,236
Gudenå 1982	_mg/l	7,15	0,231
Gens. Perioden Gudenå	_mg/l	7,07	0,231
Gens.1993-2006 Tørring-Ølholm Bæk	_mg/l	7,95	0,157

Vandkvaliteten i grundvand. På grundlag af analyser fra private brønde og boringer i området kan grundvandets nitratinhold beskrives. Der foreligger dog indtil videre ingen data.

Kvælstof- og fosfortransporten fra projektområdet

Vejle Amt har gennemført indledende beregninger af kvælstof- og fosfortabet fra oplandet, idet der findes en hydrometrisk målestation i Gudenåen ved Åstedbro, hvor der foreligger målinger og beregninger af kvælstofafstrømning og fosforafstrømning fra et opland på 184 km². Oplandet til projektområdet udgør ca. 109 km² og er et delområde af ovennævnte opland. Til støtte for vurdering af N- og P-transporten fra oplandet og fra projektområdet kan derfor benyttes målinger fra ovennævnte målestation i Gudenåen. Resultater er vist i diagrammerne i notat 8 om stoftransporter, hvor der foretages en opgørelse af stoftransporten i 1., 2., 3. og 4. kvartal i måleperioden. Udvalgte diagrammer specielt om fosfortransporten er medtaget nedenfor.

I tabel 2.12.3 er vist kvælstof- og fosfortransporten for projektområdet baseret på data fra Gudenåen. Daglig kvælstoftransport for årene 1977-1982 i Gudenåen har været 1.745 kg N om vinteren og 530 kg N om sommeren. Daglig fosfortransport i samme periode har været 49 kg P om vinteren og 23 kg P om sommeren. Stoftransporten opgjort på årsbasis har følgende størrelsesorden: 410 t N og 12,95 t P.

I tabel 2.12.4 er vist kvælstof- og fosfortransporten for projektområdet baseret på data fra Tørring-Ølholm Bæk. Daglig kvælstoftransport for årene 1993-2006 i Ølholm Bæk har været 299 kg N om vinteren og 45 kg N om sommeren. Daglig fosfortransport i samme periode har været 5,7 kg P om vinteren og 1,0 kg P om sommeren. Stoftransporten opgjort på årsbasis har følgende størrelsesorden: 62 t N og 1,2 t P.

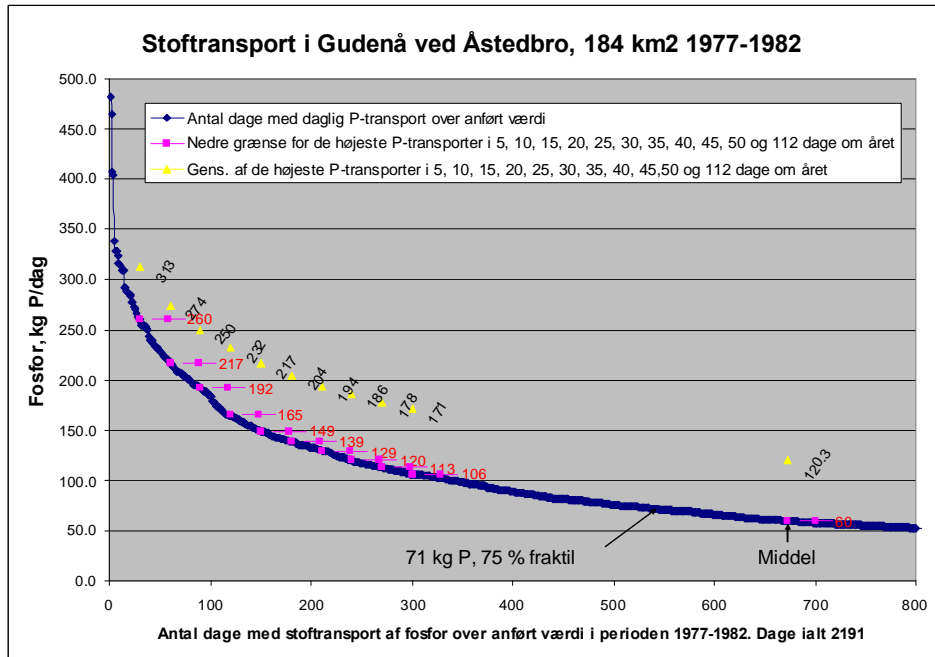
Tabel 2.12.3 Resultat af gennemsnitsberegninger af kvælstof og fosfor transport i Gudenåen ved Åstedbro (opland 184 km²) i perioden 1977-1982. Forholdsmæssige værdier er beregnet for projektområdet, opland 109 km². Beregnede gennemsnitlige værdier af transporten sommer og vinter.

STOFTRANSPORT KG	GUDENÅ, ÅSTEDBRO 184 KM2 (100)*		PROJEKTOMRÅDET 109 KM2 (59)*	
	Pr. måned	Pr. dag	Pr. måned	Pr. dag
1. & 4. kvartal N	88.758	2.959	52.367	1.745
2. & 3. kvartal N	26.965	899	15.909	530
1.-2.-3.-4. kvartal N	57.862	1.929	34.139	18.962
1. & 4. kvartal P	2.493	83	1.471	49
2. & 3. kvartal P	1.167	39	688	23
1.-2.-3.-4. kvartal P	1.830	61	1.080	36

Tabel 2.12.4 Resultat af gennemsnitsberegninger af kvælstof og fosfor transport i Tørring-Ølholm Bæk (opland 21,9 km²) i perioden 1993-2006. Beregnede gennemsnitlige værdier af transporten sommer og vinter.

STOFTRANSPORT	KVÆLSTOF, KG N		FOSFOR, KG P	
	Pr. måned	Pr. dag	Pr. måned	Pr. dag
1. & 4. kvartal N	8.969	299	172	5,7
2. & 3. kvartal N	1.354	45	31	1,0
1.-2.-3.-4. kvartal N	5.162	172	102	3,4

Til brug for beregninger af fosfortilbageholdelse i projektområdet er foretaget en fraktilanalyse af fosfortransport baseret på Gudenå data, årene 1977-1982. Den gennemsnitlige fosfortransport for målestationen i Gudenåen dækker over meget store udsving i daglig fosfortransport. 60-329 kg P. Der er givetvis tale om en stor korrelation mellem afstrømmende vand og afstrømmende fosfor og der vil typisk være sammenfald mellem høj afstrømning og høj P-transport. En daglig fosfortransport på 71 kg ved Åstedbro og 42 kg i projektområdet er beregnet som 75-fraktil. Den gens. P-transport i projektområdet opgjort for de 30 højest målte P-transporter udgør 120 kg P/dag, hvor alle værdier ligger over 82 kg P/dag. Fraktilværdier 184 km² og 109 km² (projektområdet ns., Gudenåen st. 7.000) er anført i figur 2.12.5 og i tabel 2.12.6. Transporter af fosfor opstrøms i projektområdet kan beregnes ved forholdstal ud fra de anførte oplandsdata.



Figur 2.12.5 Resultat af fraktilanalyse af den daglige fosfor transport i Gudenåen ved Åstedbro (opland 184 km²) i perioden 1977-1982.

Tabel 2.12.6 Resultat af fraktilanalyse af den daglige fosfor transport i Gudenåen ved Åstedbro (opland 184 km²) i perioden 1977-1982. Forholdsmæssige værdier gældende for projektområdet, opland 109 km². Beregnede gennemsnitlige værdier og fraktilværdier af fosfortransporten i kg P/ dag.

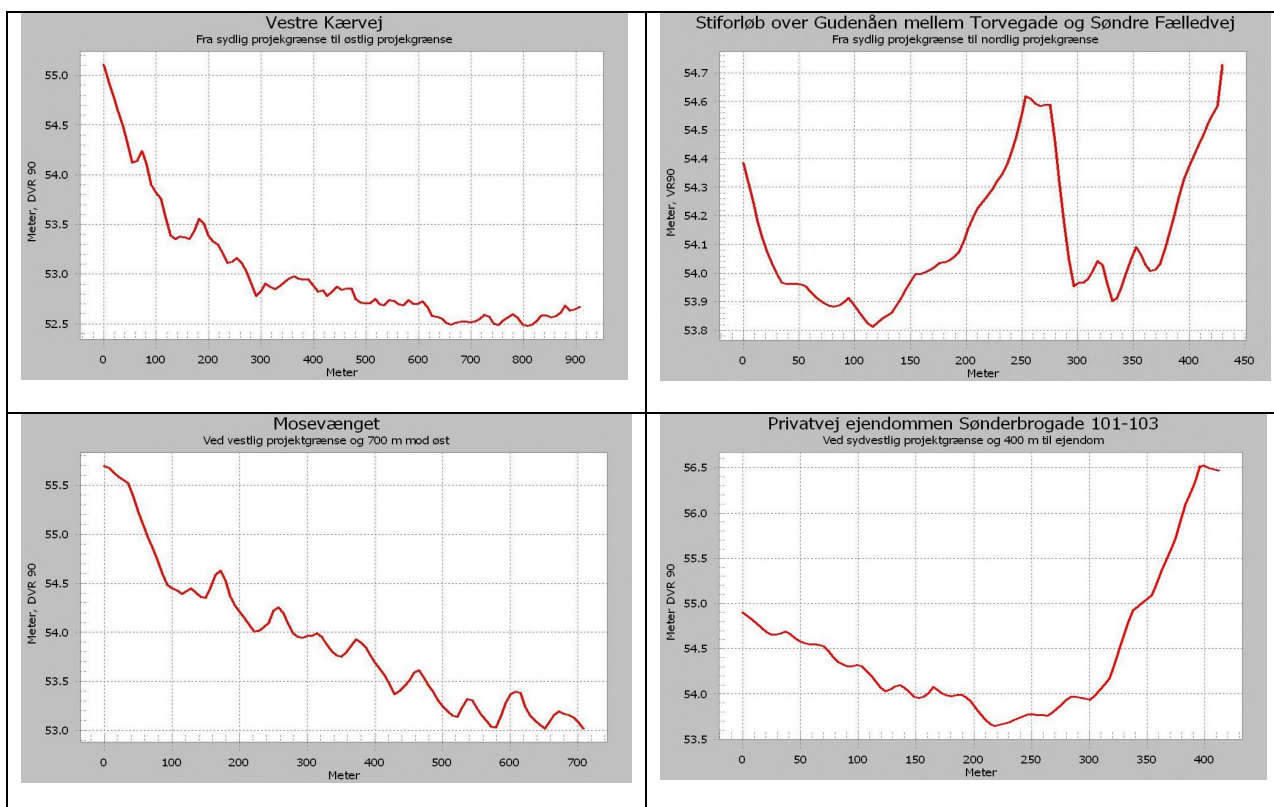
DE HØJESTE DAGLIGE TRANSPORTER	GUDENÅ, ÅSTEDBRO 184 KM ² (100)* KG P/ DØGN		PROJEKTOMRÅDET 109 KM ² (59)* KG P/ DØGN	
	Fraktilværdi	Gens.	Fraktilværdi	Gens.
1 dag om året	329	404	194	238
5 dage om året	260	313	153	185
10 dage om året	217	274	128	162
15 dage om året	192	250	113	148
20 dage om året	165	232	97	137
25 dage om året	149	217	88	128
30 dage om året	139	204	82	120
35 dage om året	129	194	76	114
40 dage om året	120	186	71	110
45 dage om året	113	178	67	105
50 dage om året	106	171	63	101
75 % fraktil	71	133	42	78
112 dage om året	60	120	35	71
Gens. Perioden	-	60	-	35

* Forholdstal

2.13 VEJE, LEDNINGER OG BYGNINGER

Vestre Kærvej, Mosevænget, Offentlig stiforløb og privatvej til ejendommen Søndrebrogade 103 ligger i projektområdet på længere strækninger, 400-900 m. Vejene ligger omtrent i niveau med det omgivende terræn og der er optegnet et længdeprofil af vejmidte ud fra data fra flyscanningen, se figur 2.13.1. Vejmidte af Vestre Kærvej i projektområdet ligger i koteintervallet fra 55,0 m til 52,25 m DVR90, jf. figur 2.13.1. Vejens funderingsforhold er ikke undersøgt. Der er dog flere steder registreret stenlag i en vis ikke nærmere angiven lagtykkelse.

Figur 2.13.1 Profil af Vestre Kærvej på en 900 m, stiforløb på 425 m, Mosevænget på 700 m og privatvej Sønderbrogade 101-103 på 400 m delstrækning, som alle passerer gennem projektområdet.



Midte af offentlige stiforløb i projektområdet ligger i koteintervallet fra 53,8 m til 54,7 m DVR90, jf. figur 2.13.1. Stien er ny og funderingen kan forventes at være god. Vejmidte af Mosevænget i projektområdet ligger i koteintervallet fra 55,7 m til 53,0 m DVR90, jf. figur 2.13.1. Vejens funderingsforhold er ikke undersøgt. Vejmidte af privatvej, Sønderbrogade 103 i projektområdet ligger i koteintervallet fra 56,5 m til 53,6 m DVR90, jf. figur 2.13.1. Vejens funderingsforhold er ikke undersøgt. Øvrige vej anlæg i projektområdet er private markveje

Hedensted Kommune har oplyst, at der gennem projektområdet ligger en spildevands trykledning på en ca. 1.825 m lang strækning, som vist på bilag 8.1. I det vestlige projektområde ligger en Ø 225 mm pvc vandforsyningsledning, strækning i alt ca.

500 m. Ved privatvej og langs privatvej til ejendommen Sønderbrogade 103 ligger vandforsyningsledning, 40 mm PEL-rør.

DONG Energy Gas Distribution A/S har oplyst følgende: En gasledning, stålrør PN 40, ligger på en ca. 350 m lang delstrækning i projektområdets sydligste del. En gasledning, plastrør PN 4, ligger på en ca. 200 m delstrækning i projektområdets sydligste del (langs Sønderbrogade). En gasledning, plastrør PN 4, ligger på en ca. 750 m lang delstrækning i projektområdets vestligste del.

N1 A/S har oplyst, at der ikke selskabet ikke har anlæg inden for projektområdet.

Hedensted kommune har oplyst de forskellige typer af spildevandsoplade i Tørring By og omkring projektområdet samt beliggenhed af spildevandsudløb i projektområdet, jf. bilag 8.1.

Der er registreret septic- eller trixtank (mekanisk) rensning på følgende ejendomme (adresser): Mosevænget nr. 9 og 10 samt på Sønderbrogade nr. 103 og Søndre Fælledvej nr. 20. Der er registreret nedsvivningsanlæg på følgende ejendomme (adresser): Mosevænget nr. 8 og Sønderbrogade nr. 101. Der er registreret ukendt spildevandsrensning på følgende ejendomme (adresser): Ølholm Kærvej nr. 9 og 12, jf. kortbilag 8.1.

Nærmere undersøgelser skal gennemføres blandt andet på følgende ejendomme: Mosevænget 9 og 10, Sønderbrogade 101 og 103, Ølholm Kærvej 9 og 12.

Telekabler i projektområdet findes alene på eksisterende veje omkring projektområdet, jf. brev fra TDC Planudlevering den 25/10 2007 (sag nr. 339.173).

Elkabler i projektområdet findes følgende steder jævnfør oplysninger den 12/10 2007 fra EnergiMidt: Elforsyningskabel, lavspændingskabel 0,4 kV, langs delstrækning af projektgrænsen nord for Hans Jensens Vej.

Omfanget af detailldræning i området i henhold til opmålinger og arkivoplysninger fra Orbicon A/S kan beskrives ved, at der forefindes drænledninger i det vestlige projektområde, som vist på flere af kortbilagene.

En række ejendomme og bygninger ligger i eller tæt på projektområdet. Enkelte af disse, som ved et umiddelbart skøn ligger lavt i området, skal nærmere undersøges med hensyn til eventuel stor sårbarhed over for grundvandsforholdene i projektområdet.

2.14 EJENDOMS- OG EJERFORHOLD

Ejendoms- og ejerforhold foreligger ikke nærmere beskrevet i denne undersøgelse. Der er dog gennemført en orienterende kortlægning af forekommende ejendomsnumre i projektområdet og adskillige ejendomme er repræsenteret med parceller i projektområdet. Der ligger kun ganske få ejendomme i eller meget tæt på projektområdet.

3.0 PROJEKTEREDE ÆNDRINGER

3.1 SCENARIUM ALTERNATIV 1 OG 2

3.1.1 VANDLØBSRESTAURERING

Kommunevandløbene Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk restaureres ved forlægning på følgende strækninger: Gudenå, st. 5.090-5.140, st. 5.265-5.310, st. 5.885-5.950 og Tørring-Ølholm Bæk st. 335-855 samt st. 1.140-1.245. De nævnte strækninger sløjfes samtidig med etablering af et nyt genslynget tracé på i alt ca. 350 m i Gudenåen og ca. 900 m i Tørring-Ølholm Bæk. Genslyngningen indebærer, at Gudenåens længde øges med 190 m og Tørring-Ølholm Bæks længde øges med 275 m. For den nærmere beliggenhed af de beskrevne anlægsarbejder henvises til bilagene 9.1 og 9.2. Gudenåens profil indsnævres i henhold til en udarbejdet detailplan. Restaurering kan gennemføres ved en kombination af genslyngning som beskrevet og en indsnævring af vandløbsprofilen på delstrækninger af nuværende vandløbstracé. Mellemliggende vandløbsstrækninger kan eventuelt restaureres via en ændret grødeskæringspraksis, hvor der over en længere periode tilstræbes sedimentation i vandløbsbredzonen med en indsnævret vandløbsprofil til følge. Ved indsnævringen af vandløbsprofilen kan afhængigt af lokale vanddybdeforhold, som har betydning for en uhindret kanosejlads, vælges et vandløbsprofil tilnærmet en dobbeltprofil trapezform eller en enkelprofil trapezform, eksempelvis som vist i profiltægninger, se bilag 9. Tørring-Ølholm Bæks profil foreslås etableret med størst mulig variation (faldforhold, anlægsskråninger, bundbredde), men med en vandføringsevne, som er sammenlignelig med vandføringsevnen i et vandløb, der har det nuværende regulativmæssige tværprofil (bundbredde 110-125 cm, anlæg 1,5). Bundliniefaldet for nye tracéer skal i henhold til regulativerne være på i alt 12 cm og 64 cm i henholdsvis Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk. I Tørring-Ølholm Bæk kan bundliniefaldet udlignes over et passende antal stryg og høller. Overordnet skal flest mulige miljømål i henhold til EU's Vandrammedirektiv /5, 6/ søges indfriet ved de beskrevne tiltag.

3.1.2 FLADVANDER OG BASSINGRØFTER

Den nævnte vandløbsrestaurering i Gudenåen suppleres med en terrænmodellering, hvorved etableres ”fladvander nr. 1, 2a og 4”, som har hydraulisk forbindelse med Gudenåen via et erosionssikret overløb (stenlag, 3x3x0,3 m)/ tilløbsbassin og et udløbsbassin. Fladvande bredzoner etableres med et varierende anlæg, som i gens. er 1:5. Bund i fladvander etableres således, at vanddybden om sommeren er 30-60 cm. Som vist i bilagene 9.1 og 9.2 etableres:

Fladvande nr. 1. Erosionssikret overløb (stenlag) ved Gudenåen, st. 5.080. Tilløbsbassinet: 260 m² (65 m x 4 m). Areal: 6.670 m². Udløbsbassinet til fladvande nr. 2 passerer via en spang gangstien.

Fladvande nr. 2a. Erosionssikret overløb (stenlag) ved Gudenåen, st. 5.080. Tiløbsbassinet er identisk med ovennævnte udløbsbassin. Areal: 9.100 m². Der etableres et udløbsbassin/bygværk specifikt for Alternativ 1 og 2.

Fladvande nr. 4. Erosionssikret overløb (stenlag) ved Gudenåen, st. 5.860. Tiløbsbassinet: 140 m² (35 m x 4 m). Areal: 5.100 m². Udløbsbassin (60 m x 2 m) til Gudenå, st. 6.040. Der etableres et udløbsbygværk specifikt for Alternativ 1 og 2.

På vandløbssystemet etableres et antal ”Bassingrøfter”, bassingrøft nr. 1, 2, 5, 6 og 9 ved Gudenåen og bassingrøft nr. 10-16 ved Tørring-Ølholm Bæk. Bassingrøfter er ekstra brede afvandingsrøfter dimensioneret til vandføring i begge retninger samt til sedimentation under hensyn til sedimenttransporten i projektområdet /7/ og det nye afvandingsystem bestående af restaurerede vandløbsstrækninger, fladvander og afvandingsrøfter. Som vist i bilagene 9.1 og 9.2 etableres:

- Bassingrøft nr. 1. Gudenåen, st. 7.162. Lgd.: 130 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 2. Gudenåen, st. 7.045. Lgd.: 200 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 5. Gudenåen, st. 6.330. Lgd.: 170 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 6. Gudenåen, st. 6.230. Lgd.: 190 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 9. Gudenåen, st. 5.470. Lgd.: 160 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 10. Ølholm B., st. 140 (ny) Lgd.: 105 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 11. Ølholm B., st. 400(ny) Lgd.: 150 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 12. Ølholm B., st. 400(ny) Lgd.: 150 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 13. Ølholm B., st. 570(ny) Lgd.: 75 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 14. Ølholm B., st. 930(ny) Lgd.: 140 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 15. Ølholm B., st. 965(ny) Lgd.: 100 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.
- Bassingrøft nr. 16. Ølholm B., st. 1.095(ny) Lgd.: 130 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.

Bassingrøft nr. 1-9 beliggende ved Gudenåen dimensioneres efter behov på delstrækninger beliggende nærmere Gudenåen end ca. 25 m. Gudenåens evne til sedimenttransport og -aflejring lokalt /7/ skal være medbestemmende for dimension og vedligeholdelse af bassingrøfter på en delstrækning nærmest åen. Delområder beliggende nærmere Gudenåen end ca. 25 m og delområder med etablerede fladvander og de tilhørende tilløbs- og afløbsbassiner defineres som ”Gudenå-korridoren”. Alle offentlige og private vandløb i Gudenå-korridoren kan på grund af en kritisk sedimentdynamik i vandløbene forventes at have et forhøjet vedligeholdelsesbehov. Afvandingsanlæg, modelleringsindgreb mv. i Gudenå-korridoren etableres/ istandsættes og vedligeholdes derfor af Hedensted Kommune.

Bassingrøft nr. 10-16 beliggende ved Tørring-Ølholm Bæk, som har en væsentlig mindre vandføring og sedimenttransport vedligeholdes af de respektive bredejere. Der etableres 6-8 m rørbroer nærmest Tørring-Ølholm Bæk. Nævnte rørbroer vedligeholdes af Hedensted Kommune som en del af Tørring-Ølholm Bæk. I regulativet for Tørring-Ølholm Bæk kan vedtages bestemmelse om, at Hedensted Kommune vedligeholder visse nærmere angivne delstrækninger af bassingrøfter, såfremt vedligeholdelsesbehovet med sandoprensning er ekstraordinært stort i forhold til øvrige vandløb i projektområdet. Bestemmelserne skal afspejle at, en kritisk sedimentdynamik i Tørring-Ølholm Bæk er forekommende, men mindre udtalt end i Gudenåen /7/.

3.1.3 AFVANDINGSGRØFTER

Alle bestående afvandingsanlæg beliggende indenfor afstande på 25 m fra Gudenåen i den ovennævnte "Gudenå-korridor" istandsættes/ reguleres i henhold til det beskrevne projekt og vedligeholdes af Hedensted Kommune som en del af Gudenåen. I fornødent omfang etableres rørbro/fægang over afvandingsgrøfterne i Gudenå-korridoren. Bestående hovedafvandingsanlæg beliggende udenfor den ovennævnte "Gudenå-korridor", som vist på kortbilagene 9.1 og 9.2 istandsættes/ reguleres i henhold til det beskrevne projekt og vedligeholdes af de respektive bredejere.

3.2 SCENARIUM ALTERNATIV 1

3.2.1 VANDLØSRESTAURERING

Vandløbsrestaureringen i Tørring-Ølholm Bæk er beskrevet i ovenstående afsnit 3.1.1. Vandløbsrestaureringen i Gudenåen omfatter udover beskrivelsen i 3.1.1 en række tiltag i det nuværende Gudenå-profil/ Gudenå-tracé på følgende delstrækninger: Gudenå, st. 5.090-5.620, st. 5.710-5.800, st. 5.860-6.040 og st. 6.370-6.730. Restaureringstiltagene skal øge den fysiske variation i vandløbet, sikre at en kanosejlrende kan fungere ved minimumsvandføring samt tilstræbe en større variation i vandstande sommer og vinter. Principielt kan tiltagene beskrives ved indsnævring af vandløbets profil samt ved en relativ dyb 1,5-2,0 m bred "kanosejlrende". Vurderet på den seneste opmåling vil uddybning af nuværende bund enkelte steder kunne komme på tale. Kanosejlrenden kan typisk etableres med bunden 30-40 cm under de i regulativet anførte bundkoter. På de to længste delstrækninger skal tiltagene bidrage til udvikling af holler og stryg.

I forbindelse med en genoptagelse af driften af 2 af de 3 gamle stemmeværker, se afsnit 3.2.3, i Gudenåen i projektområdet etableres yderligere en delvis forlægning af Gudenåen disse steder, Gudenåen, st. 7.175-7.235 (forlægning 125 m) og st. 5.560-5.620 (forlægning 125 m). Forlægningen og restaureringen skal følge de ovennævnte principper og resultere i en kanosejlrende, som kan besejles hele året. De nævnte delstrækninger forsynes med banketter af natursten eller lignende, som resulterer i en smal midter-strømrrende, som tillige med det nye forlagte tracé giver en uændret sommer vandføringsevne.

3.2.2 FLADVANDER OG BASSINGRØFTER MV.

Terrænmodelleringen omfatter udover de i afsnit 3.1 nævnte fladvande nr. 1, 2a og 4 tillige fladvande nr. 2b, 3 og 6, som har hydraulisk forbindelse med Gudenåen via et indløbsbassin og et udløbsbassin. Fladvande nr. 5 etableres med én hydraulisk forbindelse til Gudenåen, ca. st. 6.140. Som vist i bilag 9.1 etableres:

Fladvande nr. 2b. Erosionssikret overløb (stenlag) ved Gudenåen, st. 5.080. Udløbsbassinet består af fladvande nr. 1 og 2a. Areal: 2.500 m². Udløbsbassin (50 m x 2 m) til Gudenå, st. 5.625 m.

Fladvande nr. 3. Indløb ved Gudenåen, st. 5.710. Areal: 6.500 m². Udløbsbassin 150 m² (75 m x 2 m) til Gudenåen, st. 5.790.

Fladvande nr. 5. Indløb ved Gudenåen, st. 6.140. Areal: 4.450 m². Udløb er diffus.

Fladvande nr. 6. Indløb ved Gudenåen, st. 6.600. Areal: 6.600 m². Udløbsbassin 80 m² (40 m x 2 m) til Gudenåen, st. 6.780.

Dobbelt hydraulisk forbindelse mellem eksisterende søer syd for Gudenåen, st. 6.370-6.730 til Gudenåen. Erosionssikret overløb (stenlag) og indløbsbassin (65 m x 2 m) ved Gudenåen, st. 6.370. Nuværende søareal sommer: ca. 21.100 m². Fremtidig søareal sommer: Anslået 10-20.000 m². Udløbsbassin 220 m² (110 m x 2 m) til Gudenåen, st. 6.730.

De projekterede bassingrøfter i scenarium Alternativ 1 er alle beskrevet i afsnit 3.2. Der etableres i alt 5 stk. ved Gudenåen og 7 stk. ved Tørring-Ølholm Bæk.

3.2.3 OPSTEMNINGSANLÆG

Flere vinteroversvømmelser sikres endvidere ved ibrugtagning af 2 af de eksisterende sluser, gamle engstemmeværker i Gudenåen, Stem II og Stem III. Disse stemmeværker istandsættes således, at der i vinterhalvåret efter behov kan isættes stemmeplanker. Driften af stemmeværkerne vil være afgørende for hyppighed og varighed af vinteroversvømmelser på de nærmeste delarealer opstrøms ved såvel Gudenåen som ved Tørring-Ølholm Bæk.

Flere vinteroversvømmelser sikres endvidere ved etablering af et mindre stemmeværk efter omtrent samme princip i afløbsbassinet fra fladvande nr. 3, fladvande nr. 4 samt fra eksisterende sø. Vandgennemstrømning fra fladvande nr. 1 til 2a og videre til 3a defineres igennem diverse permanente eller justerbare anlæg, som nærmere beskrives under detailplanlægningen.

3.2.4 ANDRE ANLÆG

Der etableres et erosionssikret overløb til indløbsbassinet for fladvande nr. 1, fladvande nr. 4 og til den eksisterende sø ved Gudenåen, st. 5.080, st. 5.860 og st. 6.370. Erosionssikringen mellem Gudenåen og indløbsbassinet etableres som et ca.

3,0 m x 3,0 m stenlag i ca. 0,3 m lagtykkelse. Overløbets detailudformning skal være som et ca. 3 m langt bredkronet overløb med overløbskant svarende til den i regulativet anførte vandløbsbund plus et tillæg på 5-30 cm. Overløbsanordningen er ikke tænkt som et reguleringsanlæg, men overløbet kan med lethed justeres i forhold til vandløbets regulativmæssige bund (af hensyn til eventuel nødvendig sikring af tilstrækkelig vanddybde for kanosejlads ved minimumsafstrømninger eller af andre hensyn). Afløb fra ”fladvander” udformes som et smalt trapezprofil, der dimensioneres efter sommer- og vinterafstrømninger gennem afvandingsystemet. Efter behov etableres fægange over afløbet udformet som ”et erosionsikkert vadested” eller som en 2-4 m lang rørbro.

3.2.5 AFVANDINGSGRØFTER

De eksisterende fælles hovedafvandingsgrøfter i projektområdet skal alle istandsættes i forbindelse med projektgennemførelsen. Endvidere foreslås etableret enkelte nye grøfter inklusiv en forlægning af udløbet fra grøftesystemet i projektområdets sydlige del fra Ølholm Bæk til Gudenå. Grøftesystemet fremgår af bilag 9.1 og består af følgende vandløb/hovedafvandingsgrøfter:

- A. Vandløb langs Vestre Kærvej med tilhørende sidegrøfter: Grøft nr. A1-A5.
- B. Vandløb langs Mosevænget (A6) med tilhørende sidegrøfter: Grøft nr. A7-A15.
- C. Øvrige grøfter syd for Gudenåen: Grøft nr. A16-A24.
- D. Grøfter nord for Gudenåen: Grøft nr. A25-A33.

3.3 SCENARIUM ALTERNATIV 2

3.3.1 VANDLØSRESTAURERING

Vandløbsrestaureringen i Tørring-Ølholm Bæk er beskrevet i ovenstående afsnit 3.1.1. Vandløbsrestaureringen i Gudenåen omfatter udover beskrivelsen i 3.1.1 en række tiltag i det nuværende Gudenå-profil/ Gudenå-tracé på følgende delstrækninger: Gudenå, st. 5.090-5.490, st. 5.860-6.040, st. 6.370-6.940 og st. 6.990-7.130. Restaureringstiltagene skal øge den fysiske variation i vandløbet, sikre at en kanosejlrende kan fungere ved minimumsvandføring samt tilstræbe en større variation i vandstande sommer og vinter. Principielt kan tiltagene beskrives ved indsnævring af vandløbets profil samt ved en relativ dyb 1,5-2,0 m bred ”kanosejlrende”. Vurderet på den seneste opmåling vil uddybning af nuværende bund enkelte steder kunne komme på tale. Kanosejlrenden kan typisk etableres med bunden 30-40 cm under de i regulativet anførte bundkoter. På de to længste delstrækninger skal tiltagene bidrage til udvikling af holler og stryg.

I Gudenåen etableres yderligere en forlægning af vandløbet på to delstrækninger, Gudenåen, st. 7.165-7.215 (forlægning 125 m) og st. 6.950-6.990 (forlægning 100 m),

som lukkes og planeres. Forlægningen og restaureringen skal følge de ovennævnte principper og resultere i en kanosejlrende, som kan besejles hele året. Restaureringen indebærer, at vandføringsevnen forringes i mindre udstrækning, især om vinteren.

3.3.2 FLADVANDER OG BASSINGRØFTER MV.

Terrænmodelleringen omfatter udover de i afsnit 3.1.2 nævnte fladvande nr. 1, 2a og 4 tillige at de eksisterende søer inddrages omtrent svarende til beskrivelsen under scenarium Alternativ 1. Afløbet skal imidlertid ikke ske til Gudenåen, men til Tørring-Ølholm Bæk, st. 140. Som vist i bilag 9.2 etableres:

Dobbelt hydraulisk forbindelse mellem eksisterende søer syd for Gudenåen, st. 6.370-6.730 til Gudenåen og til Tørring-Ølholm Bæk. Erosionssikret overløb (stenlag) og indløbsbassin (65 m x 2 m) ved Gudenåen, st. 6.370. Nuværende søareal sommer: ca. 21.100 m². Fremtidig søareal sommer: Anslået 10-20.000 m². Udløbsgrøft etableres i ca. 240 m længde til udløb i bassingrøft nr. 10 og Tørring-Ølholm Bæk, st. 140.

De projekterede bassingrøfter i scenarium Alternativ 2 er delvis beskrevet i afsnit 3.2. Der etableres 7 stk. ved Tørring-Ølholm Bæk, mens der etableres i alt 9 stk. ved Gudenåen, idet de i afsnit 3.2 nævnte bassingrøfter suppleres med yderligere 4:

Bassingrøft nr. 3. Gudenåen, st. 6.780. Lgd.: 140 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.

Bassingrøft nr. 4. Gudenåen, st. 6.590. Lgd.: 110 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.

Bassingrøft nr. 7. Gudenåen, st. 6.115. Lgd.: 85 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.

Bassingrøft nr. 8. Gudenåen, st. 5.800. Lgd.: 200 m. Bundbr.: gens. 2 m. Anlæg 1,5.

Bassingrøft nr. 1-9 beliggende ved Gudenåen dimensioneres efter behov på delstrækninger beliggende nærmere Gudenåen end ca. 25 m. Afvandingsanlæg, bygværker mv. i Gudenå-korridoren etableres/ istandsættes og vedligeholdes af Hedensted Kommune.

3.3.3 OPSTEMNINGSANLÆG

Flere vinteroversvømmelser sikres ved de foreslåede restaureringstiltag i Gudenåen og i Tørring-Ølholm Bæk. Opstemningsanlæg i scenarium alternativ 2 skal så vidt muligt bestå af faste anlæg uden justeringsmuligheder og -krav. Driften består således alene i almindelig vedligeholdelse af de beskrevne anlæg.

Flere vinteroversvømmelser sikres endvidere ved etablering af et kontrolleret udløb dimensioneret efter sommerafstrømninger i afløbsbassinet fra fladvande nr. 2a, og fladvande nr. 4. Afløbsgrøften fra de eksisterende søer syd for Gudenåen dimensioneres ligeledes efter sommerafstrømninger. Vandgennemstrømning fra fladvande nr. 1 til 2a defineres igennem diverse permanente anlæg, som nærmere beskrives under detalplanlægningen.

3.3.4 ANDRE ANLÆG

Der etableres et erosionssikret overløb til indløbsbassinet for fladvande nr. 1, fladvande nr. 4 og til den eksisterende sø ved Gudenåen, st. 5.080, st. 5.860 og st. 6.370. Erosionssikringen mellem Gudenåen og indløbsbassinet etableres som et ca. 3,0 m x 3,0 m stenlag i ca. 0,3 m lagtykkelse. Overløbets detailudformning skal være som et ca. 3 m langt bredkronet overløb med overløbskant svarende til den i regulativet anførte vandløbsbund plus et tillæg på 5-30 cm. Overløbsanordningen er ikke tænkt som et reguleringsanlæg, men overløbet kan med lethed justeres i forhold vandløbets regulativmæssige bund (af hensyn til eventuel nødvendig sikring af tilstrækkelig vanddybde for kanosejlads ved minimumsafstrømninger eller af andre hensyn). Afløb fra ”fladvander” udformes som et smalt trapezprofil, der dimensioneres efter sommer- og vinterafstrømninger gennem afvandingsystemet. Efter behov etableres fælgange over afløbet udformet som ”et erosionssikret vadested” eller som en 2-4 m lang rørbro.

3.3.5 AFVANDINGSGRØFTER

De eksisterende afvandingsgrøfter i projektområdet skal alle istandsættes i forbindelse med projektgennemførelsen. Endvidere foreslås etableret enkelte nye grøfter inklusiv en forlægning af grøftesystemet i projektområdets sydlige del. Grøftesystemet fremgår af bilag 9.2 og består af følgende vandløb/hovedafvandingsgrøfter:

- A. Vandløb langs Vestre Kærvej med tilhørende sidegrøfter: Grøft nr. B1-B5.
- B. Vandløb langs Mosevænget (B6) med tilh. sidegrøfter: Grøft nr. B7-B13, B15-B18 og B20.
- C. Øvrige grøfter syd for Gudenåen: Grøft nr. B12- B14, B19-B20 og B21-B23.
- D. Grøfter nord for Gudenåen: Grøft nr. B24-B33.

3.4 OVERSIGT TERRÆNMODELLERING OG JORDARBEJDER

Forslag til terrænmodellering samt etablering af bassiner mv. er for de 2 scenarier opgjort på areal og volumenbasis i nedenstående tabel 3.6.1.

Al afgravet jord skal blive i projektområdet eller indgå i opbygning af terrænmodeller i dets umiddelbare nærhed. Der er anvist forslag til udsætningsarealer på i alt 20-22 ha beliggende dels syd og dels nord for Gudenåen. Opbygning af terrænmodeller som ”skibakke landskab” eller som organogen jorddepot (til eventuel senere alternativ anvendelse) kan være i de bynære delområder vist på bilag 10.1 og 10.2. I den udstrækning opgravet fyldjord ikke anvendes til a) lukning af nedlagte delstrækninger af vandløb, til b) forstærkninger af bestående eller nye veje og stier mv. i projektområdet, til c) opbygning af organogen jorddepot eller ”skibakke landskab” i nærmere angivne bynære delområder, skal fyldjorden planeres ud i et passende tyndt jordlag, som foreslås til 10-15 cm på de nævnte udsætningsarealer. Pyrritholdig fyldjord analyseres og neutraliseres eventuelt ved udspreddning af jordbrugskalk i nødvendigt omfang på

udsætningsarealet. Udplanering på overvejende mineraljorde kan foretages på traditionel vis med en dozer, mens udplanering på overvejende organogene jorder foretages med hydraulisk gravemaskine.

Tabel 3.6.1 Terrænmodellering og jordarbejder Scenarium Alternativ 1 og 2.

Type	Berørt areal m ²	Berørt volumen, m ³	Dominerende jordtype	Bemærkn. Prisoverslag
				Kr.
Fladvande nr. 1	6.670	9.000	Organogen	418.500
Fladvande nr. 2a	9.100	11.830	Organogen	502.200
Fladvande nr. 2b	2.500	2.500	Sand	85.500
Fladvande nr. 3	6.500	6.500	Organogen	334.800
Fladvande nr. 4	11.350	11.350	Sand	627.750
Fladvande nr. 5	4.450	4.450	Organogen	251.100
Fladvande nr. 6	6.600	6.600	Sand	292.950
Terrænmodellering, transport/ indbygning		16.090		402.250
Tilløbsbassiner mv.	1.300	1.300	Organogen	76.950
Bassingrøft nr. 1-9	5.500	5.500	Organogen/ sand	194.400
Bassingrøft nr. 10-16	3.400	3.400	Organogen	113.400
Restaurering Gudenå:				
Nyt tracé	10 x 0,6 km	6.000	Sand	171.600
Lukket tracé	10 x 0,3 km	3.000	Sand	64.800
Nuværende tracé	10 x 1,1 km	-	Organo- gen/sand	64.800
Restaurering Ølholm B:				
Nyt tracé	5 x 0,9 km	4.500	Organogen	141.750
Lukket tracé	5 x 0,6 km	3.000	Organogen	64.800
Hovedafvandingsgrøfter:				
Scenarium Alternativ 1	2 x 6.8 km	-	-	84.375
Scenarium Alternativ 2	2 x 7.3 km	-	-	90.000
Sum				3.981.925

3.5 AFLØB FRA EKSISTERENDE DRÆN

De eksisterende drænsystemer og -ledninger på arealerne indenfor projektgrænsen skal som hovedprincip stadig fungere. I den udstrækning, at hoveddræn eller grøfter tillige afvander arealer, som ligger omkring projektgrænsen eller udenfor dem, skal disse om nødvendigt forbedres blandt andet ved at sikre afløbet i projektområdet. Sådanne hoveddræn, som måtte have en terrænnær beliggenhed i forhold til arealer i projektområdet skal føres ud i terræn, hvis dette er praktisk muligt. Der er ikke i forundersøgelsen påtruffet hoveddræn til formålet.

3.6 SPILDEVANDSANLÆG

Overalt omkring ejendomme i eller tæt på projektområdet, hvor der forefindes private nedsivningsanlæg, hvis funktion kan være truet af et højt grundvandsspejl, skal det sikres, at der ikke sker forringelser som følge af nærværende projekt. Det må påregnes, at der bliver behov for tekniske forbedringer af nedsivningsanlæg eksempelvis ved etablering af sandfiltre og spildevandspumper eller lignende på enkelte ejendomme. Nærmere undersøgelser gennemføres blandt andet på følgende ejendomme: Mosevænget 9 og 10, Sønderbrogade 101 og 103, Ølholm Kærvej 9 og 12.

3.7 BESKYTTELSE AF VEJE, HUSE OG LEDNINGER

Lavtliggende veje og stier samt adgangsforhold til anlæg og bygværker beskrevet i denne forundersøgelse og beliggende i "Gudenå-korridoren" skal sikres i nødvendigt omfang mod oversvømmelser mv. Specielt skal benyttelsen af Ølholm Kærvej (Vestre Kærvej) sikres ved en mindre terrænhævning langs den laveste delstrækning af vejforløbet. Fyldjord bestående overvejende af sand kan anvendes til formålet.

Der er ikke konstateret oversvømmelsesrisiko for huse og deres nærmeste omgivelser i projektområdet.

Ledningsanlæg som vist i bilag 8.1 skal respekteres ved projektets detailudformning. Anlægsarbejder tæt på disse skal planlægges minutøst og hvor det er muligt skal der være en sikkerhedsafstand på 5 m mellem ledningsanlæg og de beskrevne anlægsarbejder. Hvor ledningsanlæg og afvandingsanlæg mv. krydser hinanden skal efter behov gennemføres sikkerhedsforanstaltninger evt. omlægninger.

Projektgrænsen afspejler ikke nødvendigvis grænsen for påvirkninger, når det drejer sig om bygninger eller andre tekniske anlæg, som ligger tæt på nuværende høje grundvandsspejl og tæt på projektområdet. Der kan opstå behov for afværgeforanstaltninger for enkelte ejendomme og tekniske anlæg. Dette gælder specielt for de ovennævnte ejendomme med lavtliggende nedsivningsanlæg, for ejendomme med kælderrum, mv.

3.8 EJERFORHOLD

Ejerforholdene vil eventuelt blive ændret ved vådområdeprojektets gennemførelse. Der henvises til en ejendomsmæssig forundersøgelse, som kan belyse interesserne hos lodsejere i projektområdet samt i projektområdets nærmeste opland.

4.0 KONSEKVENSER AF AT REALISERE PROJEKTET

4.1 AFSTRØMNING, VANDSTAND OG VANDLØBSDYNAMIK

Afstrømningen i projektområdet under de nuværende forhold er skønnet til i middel at være 16 l/s/km², idet der om sommeren forventes en gens. afstrømning på 10 l/s/km² og om vinteren en gens. afstrømning på 20 l/s/km². Afstrømningen kan dog variere meget. I Gudenå og i Tørring-Ølholm Bæk i projektområdet er der således konstateret en årsmedian afstrømning på 106-108 l/s/km² og en absolut maksimal afstrømning på over 129 l/s/km².

Vandstanden i afvandingsystemet er endvidere bestemt af de fysiske forhold i vandløbene og deres nærmeste omgivelser. Disse foreligger beskrevet ved en flyscanning af projektområdet samt ved vandløbsopmålinger af Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk. De fysiske forhold i selve vandløbet defineres i nærværende projekt ved tværprofiler for hver 100-150 m vandløb samt ved beregnede variationer i manningstal over året. Manningtallet (talværdi [M eller n, $M=1/n$], som er udtryk for vandløbets ruhed, høj n-værdi betyder stor ruhed, høj M-værdi betyder lille ruhed eller ”stor glathed”) i Gudenå og i Tørring-Ølholm Bæk er beregnet på grundlag af dataserier af vandføringer og vandstande ved de respektive målestationer, jf. afsnit 2.4.

I projektet anvendes de nedennævnte manningstal.

Gudenåen, vinter: $M=35 \frac{1}{3}$ af tiden, $M=30 \frac{1}{3}$ af tiden og $M=25 \frac{1}{3}$ af tiden.
Gudenåen, sommer: $M=25 \frac{1}{4}$ af tiden, $M=20 \frac{1}{4}$ af tiden, $M=15 \frac{1}{4}$ af tiden og $M=10 \frac{1}{4}$ af tiden.

Tørring-Ølholm Bæk, vinter: $M=20$ hele tiden

Tørring-Ølholm Bæk, sommer: $M=15$ hele tiden

Beregnete vandstande er kontrolleret og berigtiget ved målte vandstande mange steder i vandløbene.

Vandspejlsberegningerne, jf. afsnit 2.4, tyder på, at en vandstand i kote 51,90 m til 53,60 m DVR90 i Gudenåen i projektområdet er hyppigt forekommende (årsmiddel, $M=25$) og at en vandstand i kote 52,40 m til 53,65 m DVR90 Tørring-Ølholm Bæk er hyppigt forekommende (årsmiddel, $M=20$). Disse vandstande i hovedafvandingsystemet skal i videst muligt omfang opretholdes i sommerhalvåret af hensyn til en god afvandingsstilstand, der muliggør afgræsning i en længere sommerperiode.

Vandløbsrestaurering i Gudenå udføres med henblik på, at vandstanden ikke øges ved normal lav afstrømning, mens vandstanden gerne må øges ved højere vandføringer i vandløbet både sommer og vinter. Ved højere afstrømninger om sommeren typisk på 10-35 l/s/km² skal Gudenåens forringede vandføringsevne som følge af restaureringen kompenseres af en tilsvarende vandføringsevne gennem terrænmodellering og udgravning/vedligeholdelse af ”fladvander” som vist på bilag 9.1 og 9.2.

Ved afstrømninger på over ca. 10 l/s/km² bliver vandføringen fordelt til fladvander nr. 1-6 og til selve Gudenå-profilen. Krumtappen, som definerer fordelingen, er detailudformningen af et erosionssikret overløb ved indløb til fladvander samt vandløbsrestaureringens detailudformning.

Ved højere afstrømninger om vinteren typisk på 20-130 l/s/km² eller mere skal Gudenåens forringede vandføringsevne som følge af restaureringen medvirke effektivt til højere vandstande i projektområdet med hyppigere oversvømmelser. Oversvømmelser forekommer, når vandstanden i åen er højere, end vandløbets kanter. Hyppigheden af oversvømmelser kan derfor øges ved dels generering af højere vandstande i vandløbet (vandløbsrestaurering) og dels gennem terrænmodellering med lavere vandløbskanter til følge. Der etableres god hydraulisk forbindelse mellem Gudenåen og fladvande nr. 1-6 og/eller bassingrøfterne nr. 1-9, hvilket betyder, at terrænkantene ved disse anlæg definerer nogle "nye vandløbskanter", der er lavere end Gudenåens nuværende vandløbskanter. Gudenåens vandstand forplanter sig til fladvander og bassingrøfter og oversvømmelser herfra til de vandløbsnære arealer vil være hyppigt forekommende. Gudenåens forringede vandføringsevne skal i vinterhalvåret ikke kompenseres af en tilsvarende vandføringsevne via fladvander mv., men skal suppleres af en passende vandføringsevne via fladvander/bassingrøfter/oversvømmelsesarealer.

Ved afstrømninger på over ca. 20 l/s/km² bliver vandføringen fordelt til fladvander nr. 1-6, til bassingrøft nr. 1-9 og til selve Gudenå-profilen. Krumtappen, som definerer fordelingen, er detailudformningen af et erosionssikret overløb ved indløb til fladvander, et kontrolleret afløb (1: kort rørledning eller 2: bygværk) ved afløb fra fladvander, de "nye vandløbskanter" samt vandløbsrestaureringens detailudformning.

Vandløbsrestaurering i Tørring-Ølholm Bæk udføres med henblik på, at vandstanden i mindre udstrækning øges ved normal lav afstrømning, mens vandstanden i større udstrækning øges ved højere vandføringer i vandløbet både sommer og vinter. Tørring-Ølholm Bæk ligger relativt højt i terrænet og afvandingen omkring vandløbet skal ske via såvel den restaurerede Tørring-Ølholm Bæk som afvandingssystemerne: Vandløb langs Vestre Kærvej og hovedafvandingsgrøft nr. A6 (se bilag 9.1) eller hovedafvandingsgrøft nr. B6 (se bilag 9.2).

Vandløbsrestaureringen og terrænmodelleringen ændrer magasinforholdene i projektområdets vandløbssystem. De nuværende magasinforhold ved middelfafstrømninger er på i størrelsesordenen 2.000 m³ pr. 10 cm vandspejlsstigning. Opmagasinering af vandmasser skønnes ikke at have nogen betydning for vandstandsvariationer på nedstrøms delstrækninger af vandløb.

Ved gennemførelsen af scenarium Alternativ 1 vil magasinforholdene være på i størrelsesordenen 7.000 m³ pr. 10 cm vandspejlsstigning indtil begyndende oversvømmelser.

Ved gennemførelse af scenarium Alternativ 2 vil magasinforholdene tilsvarende være på i størrelsesordenen 5.000 m³ pr. 10 cm vandspejlsstigning. Ved større af-

strømninger med oversvømmelser kan opmagasineres af vandmasser i projektområdet andrage i størrelsesordenen 60.000 m³ pr. 10 cm vandspejlsstigning. Det antages, at opmagasinerings af vandmasser i projektområdet ved oversvømmelser højst vil andrage ca. 100.000 m³.

Magasinforholdene kan sættes i relief ved sammenligning med vandtransporten fra projektområdet ved de forekommende afstrømninger, som anført i tabel 4.1.1. Ved vinterafstrømninger på 70-130 l/s/km² vil magasinet i projektområdet ved oversvømmelser blive vandfyldt indenfor ca. 2-4 timer. Ved sommerafstrømninger på 20-60 l/s/km² vil magasinet i projektområdet ved oversvømmelser blive vandfyldt indenfor ca. 4-12 timer. Opmagasinerings af vandmasser i projektområdet kan således have betydning for vandstandsvariationer på nedstrøms delstrækninger af Gudenåen. Betydningen er speciel udtalt ved kortvarige "peakflows" i sommerhalvåret med en hyppighed på i størrelsesordenen 3-8 % af tiden samt i vinterhalvåret med en hyppighed på i størrelsesordenen 14-31 % af tiden, jf. nedenstående tabel 4.1.2.

Tabel 4.1.1 Vandtransporten (1.000 m³) fra projektområdet (opland 108,7 km²) ved forskellige afstrømninger opgjort pr. time, pr. 12 timer og pr. døgn.

AFSTRØMNING L/S/KM2		VANDTRANSPORTEN, 1.000 M ³ PR. 12 TIMER OG PR. DØGN		
		1 time	12 timer	Døgn
20	Vintermiddel	8	94	188
30		12	141	282
40		16	188	376
50		20	235	470
60		23	282	564
70		27	329	657
80		31	376	751
90		35	423	845
100		39	470	939
110		43	517	1.033
120		47	564	1.127
130	5 års maks	51	610	1.221

Tabel 4.1.2 Antal dage sommer og vinter med oversvømmelser i de respektive nærområder angivet i ha til projekterede bassingrøfter/ fladvande mv. i henhold til scenarium alternativ 1 og alternativ 2. Beregningsresultater er gennemført for følgende vandløbsrestaureringsomfang: **Med** restaurering af Tørring-Ølholm Bæk, men **uden** restaurering/opstemninger i Gudenå. Ved realisering af projektdetailplanen kan derfor i forhold til tabeldata forventes yderligere et vist antal dage med oversvømmelser.

Terræn-modellerings-type med nr.	Nærområde - Oversvømmelses-potentiale, ha			Beregninger gennemført med restaurering af Tørring-Ølholm Bæk og uden restaurering/opstemninger i Gudenå.			
	Alt 1	Alt 2		Alternativ 1		Alternativ 2	
				dage	dage	dage	dage
Bassingrøft				sommer	vinter	sommer	vinter
1	2.1	2.1		6.5	11	6.5	11
2	4	4		11	29	11	29
3	0	2.6				11	29
4	0	1.3				10.5	21
5	1.7	1.2		6.5	11	6.5	11
6	2.5	2.5	[2.5]	9.5	21	9.5	21
7	0	1.6				2.5	2
8	0	2.6				2.5	2
9	2	3.5		0	0	0	0
10	1	1		2	48	2	48
11	3	3		2	34	2	34
12	4.6	4.6		2	34	2	34
13	0.7	0.7		1	26	1	26
14	4	4		2	48	2	48
15	2.1	2.1		2	48	2	48
16	2	2		2	57	2	57
Fladvande							
Xx		1.4					
1	7.6	6.3		5.5	8	5.5	8
2a	0	0					
2b	0	0					
3	4.8	0		5.5	10		
4	5.7	5.7	[2.5]	11	25	11	25
5	1.4	0		2.5	5		
6	3.2	0		11	29		
SØ Nuværende	9.7	9.7	[2.7]	14	41	14	41
Sum	62.1	61.9		96	485	103.5	495
I alt	59.6	59.4					
Gens.				5,3	26,9	5,5	26,1

4.2 PÅVIRKET AREAL

Dyrkningsforholdene kan forventes påvirket inden for den på bilag 2.0 viste projektgrænse. De påvirkede arealer defineres som arealer, hvor der sker ændringer i afdræningsmuligheder og/eller -behov af hensyn til dyrkning, afgræsning/høslet. Dette sker specielt i områder, hvor der genereres flere oversvømmelser samt i områder,

hvor der som følge af vandløbsrestaurering sker mindre opstuvninger i afvandingsssystemerne.

Vandstanden i Tørring-Ølholm Bæk bliver som følge af restaurering og genslyngning på delstrækninger lidt højere, end tilfældet er under de nuværende forhold. Vandstanden i Gudenå bliver som følge af restaurering og eventuel drift af opstemningsanlæg ligeledes lidt højere end tilfældet er under de nuværende forhold. Vandløbsrestaurering af Gudenå og Tørring-Ølholm Bæk kombineres med udbygning/istandsættelse af det samlede afvandingsystem i hele projektområdet. Forlægning af enkelte hovedafvandingsgrøfter samt etablering fladvander langs Gudenåen og etablering af bassingrøfter ved såvel Gudenåen som Tørring-Ølholm Bæk skal sikre en effektiv sommerafvandning. Samtidig vil nævnte afvandingsystem betyde, at der i vinterhalvåret vil forekomme hyppigere oversvømmelser i de laveste delområder på i alt ca. 60 ha. Principielt sker der ikke ændring eller forringelse af afvandingsmuligheder for arealerne langs Gudenåen under de normalt forekommende lave sommerafstrømninger. Afvandingsdybden for arealerne langs med og nærmest Tørring-Ølholm Bæk bliver derimod i en vis udstrækning reduceret, men disse arealer ligger relativt højt i forhold til vandløbet. Arealer i lidt større afstand fra Tørring-Ølholm Bæk afvandes til henholdsvis Vandløb langs Vestre Kærvej og vandløbene benævnt A6 eller B6 og vandstanden i disse vandløb holdes uændret eller sænkes i forhold til de nuværende tilstande.

Der er foretaget grundvandspejlinger og opmåling af vandspejl i afvandingsssystemerne i området i maj 2007 og resultatet heraf er gengivet på et bilag, se bilag 4.2. Afvandingsdybden i projektområdet beregnet ud fra terrændata og vandstandsdata, se bilag 7.1, er enkelte steder: langs den nordlige projektgrænse, langs Tørring-Ølholm Bæk samt i lokale områder, registreret til 80-100 cm eller mere. Generelt er afvandingsdybden dog typisk lavere eller væsentligt lavere, hvilket medfører begrænsninger for græsudbytte og muligheder for afgræsning/ høslet. Små ændringer i vandstandsforhold har derfor betydning for afgræsning og høslet i projektområdet.

Projektgrænsen fastlægges ud fra den forventede effekt af de samlede tiltag i projektområdet, hvor det tilstræbes, at den lave sommervandstand påvirkes maksimalt 0-5 cm, mens der tillades væsentlige vandspejlsstigninger i afvandingssystemet specielt i vinterhalvåret ved høje afstrømninger. Projektgrænsen skal fastlægge grænsen mellem de arealer som påvirkes og de arealer, som ikke påvirkes af de beskrevne anlæg. Det kan forventes, at projektområdet vil omfatte ca. 155 ha, idet projektgrænsen følger højdekurver beliggende 1,5 m til 2,0 m højere end sommervandstanden i Gudenåen og Tørring-Ølholm Bæk. Højdekurver 1,5 m over sommervandstanden anvendes, hvor afstanden til de kommunale vandløb er kort, mens højdekurver 2,0 m højere end sommervandstanden anvendes, hvor afstanden er længere. Det antages, at gradienten for vandstande i private vandløb vil være ca. 0,5 ‰.

Det kan ikke udelukkes, at der vil opstå behov for afværgeforanstaltninger for enkelte ejendomme og tekniske anlæg. Dette gælder specielt for ejendomme med kælderrum eller for lavtliggende nedsivningsanlæg mv. som nævnt i afsnit 3.8

Oversvømmelsesrisikoen i området vil generelt blive større i de laveste delområder langs vandløbene på ca. 60 ha. Oversvømmelse i området sker i forbindelse med

større afstrømninger, eventuelt kombineret med forekomst af massiv grødevækst i vandløbene. Oversvømmelse i projektområdet vil reducere oversvømmelsesrisikoen på nedstrøms vandløbsnære arealer.

4.3 AREALKLASSIFIKATION EFTER FUGTIGHEDSFORHOLD

Områdets tilstand efter projektets gennemførelse er på bilagene 9.1 og 9.2 vist med beliggenhed af fladvander, bassingrøfter og hovedafvandingsrøfter mv. I begge de beskrevne scenarier kan den nuværende arealklassifikation, som beskrevet i afsnit 2.5 tilnærmelsesvis opretholdes. Detailplanen for projektet kan imidlertid definere såvel tilnærmelsesvis uændrede drifts-, dyrknings- og afgræsningsbetingelser i projektområdet som væsentligt forringede betingelser for dyrkning og afgræsning i projektområdet. Efter scenarium alternativ 1 bliver der flere vanddækkede arealer, end efter scenarium alternativ 2. Arealfordelingen med vanddækkede arealer, arealer med oversvømmelsesrisiko samt arealer uden oversvømmelser er vist i tabel 4.3.1.

Tabel 4.3.1 Arealfordeling af projektområde sommer og vinter efter scenarium alternativ 1 og alternativ 2.

Projektområde	ha		%	
	1	2	1	2
Scenarium alternativ				
Arealer med permanent vandspejl over terræn:	4,74	4,74	3,1	3,1
Arealer med permanent vandspejl over terræn, sommer:				
Vandløb, bassingrøfter mv.	0,44	0,57	0,3	0,4
Fladvander (nr. 1, 2a, 2b eller 4)	1,73	2,86	1,1	1,8
Arealer med permanent vandspejl over terræn, vinter:				
Vandløb, bassingrøfter mv.	0,44	0,57	0,3	0,4
Fladvander (nr. 1-6 eller 1-4)	4,62	2,86	3,0	1,8
Bredarealer med oversvømmelsesrisiko:				
Eng og mose, lysåbne arealer	57,1	57,1	37,0	37,0
Eng og mose, arealer under tilgroning	1,9	1,9	1,2	1,2
Vanddækkede arealer, i alt sommer				
Permanent	6,9	8,2	4,5	5,3
Periodisk iht. Detailplan/ driftsplan	65,9	67,2	42,6	43,5
Vanddækkede arealer, i alt vinter				
Permanent	9,8	8,2	6,3	5,3
Periodisk iht. Detailplan/ driftsplan	68,8	67,2	44,4	43,5
Arealer uden oversvømmelsesrisiko sommer og vinter:				
Andre lysåbne enge og moser mv.	72,4-75,3	74,0	46,8-48,7	47,9
Skov og krat uden oversvømmelsesrisiko	13,4	13,4	8,7	8,7
Projektområde i alt	154,6	154,6	100,0	100,0

Andelen af permanent vanddækkede arealer øges til ca. 5 % svarende til ca. 7-8 ha. Om vinteren vil de vanddækkede arealer efter scenarium alternativ 1 øges til 6,3 % af projektområdet og udgøre ca. 10 ha. Oversvømmelser ved større afstrømninger vil kunne finde sted på i alt 66-67 ha eller i ca. 44 % af projektområdet. Oversvømmelser vil specielt forekomme om vinteren. Arealer uden oversvømmelsesrisiko udgør 86-88 ha eller ca. 56 % af projektområdet.

Om sommeren vil vandstanden som følge af lav afstrømning og fordampning kunne falde til under de målte afvandingsdybder. I regnfulde sommerperioder vil vandstanden kunne stige og lokalt kan afgrænsningsmulighederne være endog særdeles problematiske.

Projektområdet forvandles til et vådområde med enge, moser og søer, hvor afgræsning af enge og moser kan opretholdes. Opretholdelse af afgræsningen sker via udbygning/ istandsættelse og vedligeholdelse af afvandingssystemerne. Eventuelle yderligere afvandingstiltag udover, hvad dette projekt foreslår, kan overvejes.

4.4 VAND- OG STOFBALANCE

Kvælstofbalancer og -beregninger mv.

Kvælstof tilbageholdelse ved oversvømmelser langs vandløb kan beregnes i henhold til /8/ med 1,5 kg N/ha/dag. Beregninger er gennemført i et regneark, se tekstbilag 8, side 1,2 og 4 samt nedenstående tabel 4.4.1.

Kvælstoftilbageholdelsen i projektområdet kan anslås til i alt 3-5 tons N pr. år eller 20-30 kg N/ ha projektområde.

En kvælstoftilbageholdelse på 3 tons N/år repræsenterer et ikke nærmere beskrevet scenarium alternativ 0, hvor restaureringstiltag/ opstemninger, specielt i Gudenåens nuværende tracé, er udeladt, mens restaureringen af Tørring-Ølholm Bæk med genslyngninger gennemføres.

En kvælstoftilbageholdelse på 5 tons N/år repræsenterer en detailplan med restaureringstiltag/ opstemninger i Gudenåens nuværende tracé samt med genslyngninger i Gudenåen såvel som i Tørring-Ølholm Bæk som beskrevet.

Fosforbalancer og -beregninger mv.

Fosforrensningseffekten i vådområder og søer er vanskeligt at fastsætte. Fosforen optages i sedimentet og i planktoniske planter (alger). Det sedimenterede fosfor bindes mere eller mindre fast til metaller som jern (Fe), mangan (Mn), Aluminium (Al) og Calcium (Ca). Jern må anses for at være den mest betydningsfulde faktor i området. Jerns fosforbindingsevne er imidlertid meget afhængig af redoxpotentialet (iltindholdet), idet bindingsevnen er lav under iltfrie forhold. Ligeledes har pH en betydning, idet bindingsevnen er størst ved lave pH-værdier. Vådområder og søer får

tilført en mængde iltet partikulært jern, hvortil der er knyttet fosfat. Af de mekanismer, som betyder noget for tilbageholdelsen af fosfor, antages opholdstiden, samt mekanismer, der evner at fastholde eller føre fosforen til sedimentet, at være betydelige for tilbageholdelsen /9, 10/.

For at fosforen kan blive i området, er det vigtigt at følgende forhold er opfyldt:

- at området er lavvandet, hvorved sedimentet holdes veliltet,
- at der sammen med fosforen tilføres stoffer, der kan binde dette permanent i sedimentet, f. eks. jern,
- at der findes rørskovsbevoksning e. l., der kan øge kontakten mellem vand og sediment og beskytte undervandsvegetation samt forøge iltning af det øverste sedimentlag.

Det antages, at fladvander i stor udstrækning vil indfri de nævnte forventninger. Tilbageholdelse af fosfor beregnes ud fra en antagelse af, at der kan genskabes en mere naturlig hydrologi med hyppige oversvømmelser i projektområdet, således at oplandstilstrømningen af vand og næringsstoffer i større udstrækning vil passere naturtyperne: sø, fladvander, enge og moser i delområder på ca. 60 ha. Det er forudsat

- at 50 % af fosfortransporten til nævnte naturtyper vil blive tilbageholdt
- at der reableres søer/ fladvander i området med kortere opholdstider (< 1 uge)
- at der på arealer, som oversvømmes i dele af året kan tilbageholdes op til 10 kg P/ ha. Som beskrevet foreligger der ikke beregningsmetoder eller erfaringstal til vurdering af fosfortilbageholdelsen.

Ved oversvømmelseshændelser på engarealer er der observeret tilbageholdelser på 1-10 kg P/ha og i enkelte tilfælde højere. Der er gennemført beregninger, som er i overensstemmelse med disse observationer.

Beregninger er gennemført i et regneark, se tekstbilag 8, side 7 af 7 sider. Resultater er endvidere anført i nedenstående tabel 4.4.2. I tekstbilag 8 er endvidere foretaget en opgørelse over stoftransport af fosfor fra 5-10 spildevandsudløb til Gudenåen i projektområdet. Såfremt fladvander medbenyttes som vådbassiner for disse spildevandsudløb, kan tilbageholdes i størrelsesordenen 100 kg P/ år eller mere /11/.

Fosfortilbageholdelsen i projektområdet kan anslås til i alt ca. 600 kg P pr. år eller ca. 4 kg P/ ha projektområde.

Tabel 4.4.1 Antal dage sommer og vinter med oversvømmelser i de respektive nærområder angivet i ha til projekterede bassingrøfter/ fladvande mv. i henhold til scenarium alternativ 1 og alternativ 2. Beregningsresultater er gennemført for følgende vandløbsrestaureringsomfang: **Med** restaurering af Tørring-Ølholm Bæk, men **uden** restaurering/opstemninger i Gudenå. Der kalkuleres med en kvælstoftilbageholdelse på oversvømmelsesarealer på 1,5 kg N/ha/døgn. Ved realisering af projektdetailplanen kan derfor i forhold til tabeldata forventes yderligere et vist antal dage med oversvømmelser og yderligere kvælstoftilbageholdelse. Beregninger se tekstbilag 8, side 7.

Terræn-modellerings type med nr.	Nærområde - Oversvømmelses-potentiale, ha		Beregninger gennemført med restaurering af Tørring-Ølholm Bæk og uden restaurering/opstemninger i Gudenå.				Kvælstof-tilbageholdelse Kg N	
	Alt 1	Alt 2	Alternativ 1		Alternativ 2		Alt 1	Alt 2
			dage sommer	dage vinter	dage sommer	dage vinter		
Bassingrøft								
1	2.1	2.1	6.5	11	6.5	11	55	55
2	4	4	11	29	11	29	240	240
3	0	2.6			11	29	0	156
4	0	1.3			10.5	21	0	61
5	1.7	1.2	6.5	11	6.5	11	45	32
6	2.5	2.5	9.5	21	9.5	21	114	114
7	0	1.6			2.5	2	0	11
8	0	2.6			2.5	2	0	18
9	2	3.5	0	0	0	0	0	0
10	1	1	2	48	2	48	75	75
11	3	3	2	34	2	34	162	162
12	4.6	4.6	2	34	2	34	248	248
13	0.7	0.7	1	26	1	26	28	28
14	4	4	2	48	2	48	300	300
15	2.1	2.1	2	48	2	48	158	158
16	2	2	2	57	2	57	177	177
Fladvande								
Xx		1.4						
1	7.6	6.3	5.5	8	5.5	8	154	128
2a	0	0					0	0
2b	0	0					0	0
3	4.8	0	5.5	10			112	0
4	5.7	5.7	11	25	11	25	308	308
5	1.4	0	2.5	5			16	0
6	3.2	0	11	29			192	0
Sø Nuværende	9.7	9.7	14	41	14	41	800	800
Sum	62.1	61.9	96	485	103.5	495	3184	3071
I alt	59.6	59.4					3070	2956
Gens.			5,3	26,9	5,5	26,1		

Tabel 4.4.2 Antal dage sommer og vinter med oversvømmelser i de respektive nærområder angivet i ha til projekterede bassingrøfter/ fladvande mv. i henhold til scenarium alternativ 1 og alternativ 2. Beregningsresultater er gennemført for følgende vandløbsrestaureringsomfang: **Med** restaurering af Tørring-Ølholm Bæk, men **uden** restaurering/opstemninger i Gudenå. Der kalkuleres med en fosfortilbageholdelse på oversvømmelsesarealer på op til ca. 10 kg P/ha oversvømmet areal. Ved realisering af projektdetailplanen kan derfor i forhold til tabellata forventes yderligere et vist antal dage med oversvømmelser og yderligere tilbageholdelse af fosfor. Beregninger se tekstbilag 8, side 7.

Terrænmodellerings type med nr.	Nærområde - Oversvømmelses-potentiale, ha		Beregninger gennemført med restaurering af Tørring-Ølholm Bæk og uden restaurering/opstemninger i Gudenå.				Fosfortilbageholdelse Kg P	
	Alt 1	Alt 2	Alternativ 1		Alternativ 2		Alt 1	Alt 2
			dage sommer	dage vinter	dage sommer	dage vinter		
Bassingrøft								
1	2.1	2.1	6.5	11	6.5	11	21	21
2	4	4	11	29	11	29	56	56
3	0	2.6			11	29	0	34
4	0	1.3			10.5	21	0	14
5	1.7	1.2	6.5	11	6.5	11	12	9
6	2.5	2.5	9.5	21	9.5	21	26	26
7	0	1.6			2.5	2	0	4
8	0	2.6			2.5	2	0	6
9	2	3.5	0	0	0	0	0	0
10	1	1	2	48	2	48	4	4
11	3	3	2	34	2	34	10	10
12	4.6	4.6	2	34	2	34	15	15
13	0.7	0.7	1	26	1	26	2	2
14	4	4	2	48	2	48	16	16
15	2.1	2.1	2	48	2	48	9	9
16	2	2	2	57	2	57	9	9
Fladvande								
Xx		1.4						
1	7.6	6.3	5.5	8	5.5	8	43	36
2a	0	0						
2b	0	0						
3	4.8	0	5.5	10			32	0
4	5.7	5.7	11	25	11	25	68	68
5	1.4	0	2.5	5			5	0
6	3.2	0	11	29			41	0
Sø Nuværende	9.7	9.7	14	41	14	41	149	149
Sum ¹	62.1	61.9	96	485	103.5	495	520	488
I alt	59.6	59.4						
Gens.			5,3	26,9	5,5	26,1		
Vådbassiner for spildevandsudløb, medbenytte fladvander til formålet*							117	117
Sum ²							637	605

* se tekstbilag 8: Notat om stoftransport, side 1.

5.0 OVERSIGT OVER ANLÆGSUDGIFTER

Nedenstående beløb er ekskl. projektering, tilsyn, arealerhvervelser mv. og moms.

Anlægsudgifter baseret på beskrivelsen i afsnit 3.0 kan anslås således:

	Scenarium Alternativ 1 1.000 kr.	Scenarium Alternativ 2 1.000 kr.
3.1 Vandløb alternativ 1 og 2.....	2.006	2.006
3.2 Bassingrøfter alternativ 1 og 2.....	301	301
3.3 Afvandingsrøfter alternativ 1 og 2.....	100	100
3.4.1 Vandløbsrestaurering.....	240	
3.4.2 Fladvander og bassingrøfter mv.	1.016	
3.4.3 Opstemningsanlæg.....	200	
3.4.4 Andre anlæg.....	45	
3.4.5 Afvandingsrøfter.....	85	
3.5.1 Vandløbsrestaurering.....		332
3.5.2 Fladvander og bassingrøfter mv.....		65
3.5.3 Opstemningsanlæg.....		50
3.5.4 Andre anlæg.....		1
3.5.5 Afvandingsrøfter.....		91
3.6 Terrænmodellering og jordarbejder.....	402	402
3.7 Afløb fra eksisterende dræn, dispositionsbeløb	25	25
3.8 Spildevandsanlæg mv., 6 ejendomme, Dispositionsbeløb.....	100	100
3.9 Beskyttelse af veje, huse og ledninger	100	100
Andre udgifter, afrunding (5-10 %).....	380	327
3.10 Evt. arealerhvervelse (fladvande mv.).....	-	-
I alt	5.000	3.900

6.0 REFERENCELISTE

- 1 Natura 2000 – Basisanalyse, web-rapport, Juni 2007, H 66 F 44 Uldum Kær, Tørring Kær og Ølholm Kær, 57 sider, web-udgave.
- 2 Screening af sætninger ved Gudenåen og dens tilløb i Ølholm kær, Uldum kær, Tørring kær og Åle kær m. fl. områder i Vejle Amt, juni 2003. Rapport udarbejdet for Vejle amt af PV\ Natur og Miljø Rådgivning.
- 3 Notat Analyse af sætninger i Uldum, Åle, Tørring og Ølholm Kær i Vejle Amt, marts 2005. Rapport udarbejdet for Vejle amt af PV\ Natur og Miljø Rådgivning.
- 4 Regionplan 1997-2009 for Vejle Amt
- 5 EU's Vandrammedirektiv. Basisanalyse 2004, webrapport, Århus amt, Natur og Miljø.
- 6 EU's Vandrammedirektiv. Basisanalyse del II, 2006, webrapport, Århus amt, Natur og Miljø.
- 7 Sedimentdynamik i Øvre Gudenå, Hammer Mølle – Åle Rasteplads, 1991-92. Rapport udarbejdet for Vejle Amtskommune af Q/H consult.
- 8 Teknisk anvisning fra DMU, nr. 19: Overvågning af effekten af retablerede vådområder, 3. udgave.
- 9 Skjern Å-arbejdsgruppen, Skjern Å-systemets selvrensende effekt, analyse af skitseprojekter. Marts 1988.
- 10 Vollenweider, R. A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-83.
- 11 Spildevandsforskning fra Miljøstyrelsen, Nr. 49 1992: Lokal rensning af Regnvand
Udledning af P fra renselanlæg og regnvand vil ved gennemløb af passende plantebaserede bassinanlæg i vådområdet kunne reduceres med indtil ca. 60 %.