

Cykelsti: Daubjerg – Mønsted

Vandhåndtering – Oplæg til afvanding på strækningen

Vejdirektoratet

Udarbejdet: MBAS/MSIM

Dato: 04. september 2024

Kontrolleret: THBJ

Godkendt: THBJ

Indhold

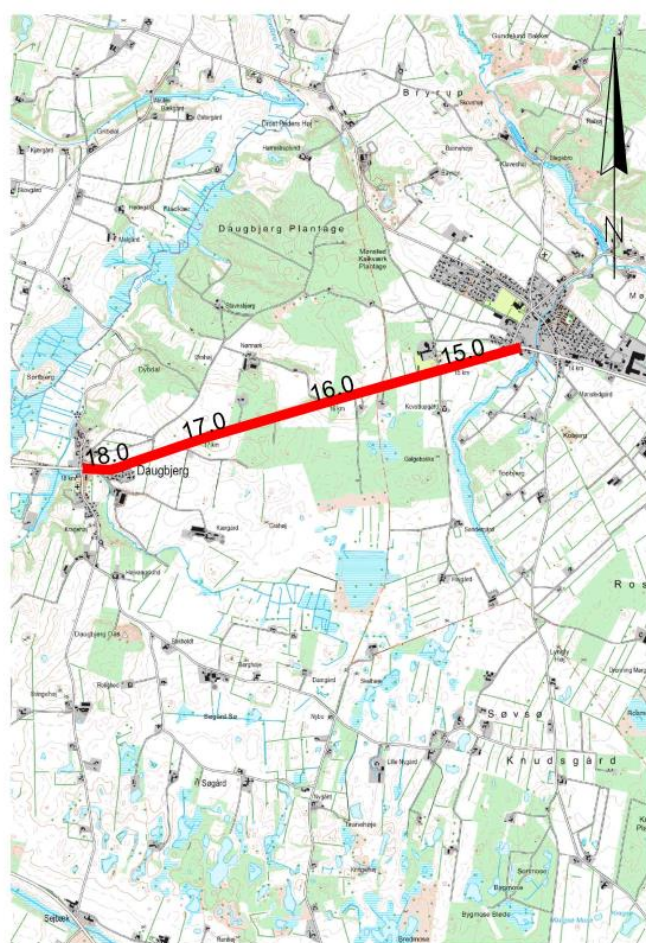
1	Indledning.....	2
2	Projektbeskrivelse	2
3	Løsningsforslag	4
3.1	Opland 1 – st. 0 til 400	4
3.2	Opland 2 – st. 400 til 1.100 – Udledning til lavning/nedsivningsbassin	5
3.3	Opland 3 – st. 1.100 til 1.500– Nedsivning i trug og udvidet grøft	6
3.4	Opland 4 – st. 1.500 til 2.100 – Nedsivning i trug	7
3.5	Opland 5 – st. 2.100- 3.500 – Udledning til nedsivningsgrøft på sydsiden	8
4	Dimensionering	9
4.1	Forudsætninger	9
4.2	Arealopgørelse	9

1 Indledning

Vejdirektoratet ønsker at etablere en cykelsti mellem Daubjerg og Mønsted. Dette notat omhandler en beskrivelse af løsningsforslag for afvanding af cykelstien og dele af vejen.

2 Projektbeskrivelse

Cykelsti-projektet mellem Mønsted og Daubjerg skal, udover at sikre børnenes skolevej, også gøre det mere sikkert for cykelpendlere og cykelturister at tage turen mellem de to byer. Projektområde er vist på figur 2.1.



Viborg Kommune

Signaturer:

 Projekteret område

FORELØBIG

KOORDINATSYSTEM: DKTM2

H417 VIBORG - HOLSTEBRO

H41723 CYKELSTI MØNSTED - DAUGBJERG

Projekt til anlæg - Oversigtsplan
Km 14.460-18.000

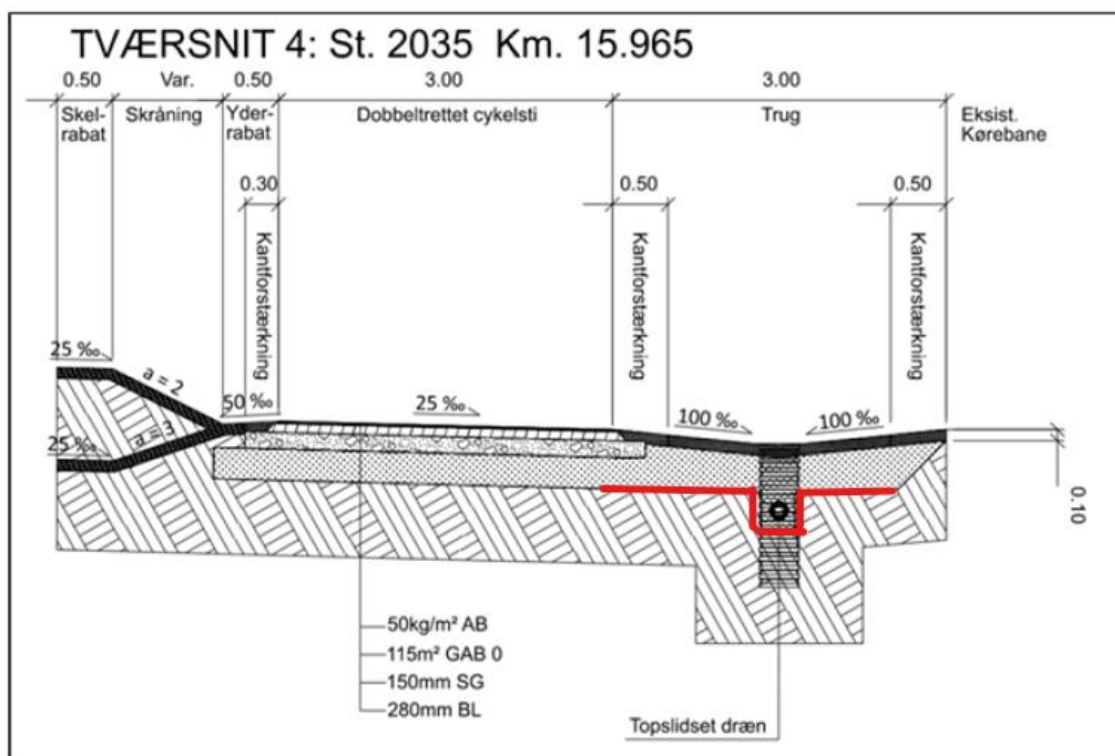
1:25000

Proj.	JAHN	Tegnet	JKRI	Kontrol.	Godk.	MAK	Dato	22-03-2024	Rev.
 Vejdirektoratet				H41723-1003					

Figur 2.1: Projektområde(rød) i mellem Mønsted og Daubjerg med driftskilometering angivet.

Den eksisterende vej har en samlet kørebanebredde vurderet til ca. 6,5-7 meter, hvilket fastholdes i projektet. Der etableres ca. 3 km dobbeltrettet cykelsti med en bredde på 3 m og 3 m skillerabat på den nordlige side af Holstebrovej mellem Mønsted og Daugbjerg.

Ved byzonegrænsen til Mønsted anlægges en byport med krydsningshelle. I Daugbjerg kommer der krydsningshelle ved den østlige bygrænse. Langs cykelstien ønskes et trug etableret til afvanding af cykelstien og den nordlige kørebane. Truget etableres mellem eksisterende kørebane og den dobbeltrettede cykelsti. Truget etableres som et 3 meter bredt trug og 15 cm dybt, med underliggende dræn (fuldt- eller toplidset), som det fremgår af figur 2.2.



Figur 2.2: Tværsnit af dobbeltrettet cykelsti samt trug. Rød markerer princippet for hvor der etableres membran i beskyttelseszonerne på strækningen

Nærværende notat omhandler afvandingsprojektet fra for hele strækning mellem Daubjerg til og med projektgrænsen i Mønsted (st. 0 til 3.500). Håndtering af overfladevand i Daubjerg (st. 0-400) vurderes at skulle fastholdes som udledning, alt imens resten af strækningen etableres ved nedsivningslæsninger.

Ud fra geotekniske borer og undersøgelser (k-værdier), er det vurderet muligt at etablere afvandingen for strækningen ved nedsivning. Der er på strækningen udpeget flere beskyttelseszoner á 300 m ifm. nærliggende BNBO-områder. I beskyttelseszonerne må der ikke foregå nedsivning, her skal overfladevandet føres uden for zonerne til nedsivning.

I det følgende vil oplæg til løsningsforslag for nedsivning blive præsenteret ift. de enkelte vandoplande på vejstrækningen. Løsningerne er skitseret på principniveau dog med en angivelse af nødvendige opmagasinerings-/bassinvolumener og ca. arealbehov. Dette for at kunne tilvejebringe grundlag for videre myndighedsdialog omkring nedsivningstilladelse og som input til MKV-screening.

3 Løsningsforslag

Uden for byportene:

Generelt set ledes overfladevand til truget mellem nordlige kørebane (VVS) og cykelstien, hvor det ledes igennem filtermuld til et fuldslidset drænsystem hvorfra det nedsiver. I beskyttelseszonerne etableres der topslidsede dræn således at vandet stadig renses igennem filtermulden, men opsamles i det topslidsede dræn og ledes nedstrøms ud af beskyttelseszonen til nedsivning i enten en lavning/bassin eller fuldt ud trugene afhængigt af opland. Der etableres ligeledes trugbrønde med riste til at opsamle ikke nedsivet vand ved større regnhændelser, så det kan ledes til drænsystemet. I beskyttelseszonerne vil der blive sikret mod nedsivning til undergrunden, ved at tætte råjordsplanum med etablering af bentonitmembran under vejaksen i trugets/skilerabattens udstrækning, se princip på Figur 2.2.

Daubjerg:

Inden for byporten etableres der en kantstensafgrænset cykelsti mod nord, hvor der i dag er afstribet kantbane. Vandet opsamles i rendestensbrønde og ledes, som i dag, til vandløbet "Søgårdsgrøften" i Daubjerg omkring st. 0.

Mønsted:

Inden for byporten i Mønsted etableres der ikke trug og skillerabat i VVS. Der etableres en kantbane til cyklisterne. Den nordlige del af vejen inkl. kantbane afvander som eksisterende forhold diffust til terræn. Derimod etableres der et sektioneret grøfte-/nedsivningsbassin langs VHS, fra byporten og til projektgrænsen. Der sikres overløb fra grøften til eksisterende afvandingssystem. Grøften modtager vandet fra trugene i BNBO-området ved Mønsted skole, samt den sydlige kørebane (fra byporten og til projektgrænsen).

I det følgende kommer en nøjere gennemgang af løsningsforslagene for de enkelte oplande.

3.1 Opland 1 – st. 0 til 400

I opland 1 (I Daubjerg) etableres ny cykelsti i VVS. Oplandet ses vist på figur 3.1. Eksisterende belagt areal er 4.200 m² og fremtidig belagt er 4.480 m², dermed en forøgelse på blot 280 m². Der er i oplandet tale om en omdisponering af eksisterende vej, således at strækningen gøres mere trafiksikker. Der ikke tale om en vej-/krydsudvidelse. Det ønskes derfor blot i samme ombæring at forny det eksisterende afvandingssystem og gøre det tidssvarende. Systemet har i dag, ud fra bedste viden tilgængelig, ureduceret udløb til vandløbet. Det vurderes, at omdisponeringen af vejen/stien ikke ændrer på eksisterende forhold, ift. udledning af overfladevand, hverken hydraulisk eller stofmæssigt. Ved et peak vandflow for T=5år, svarer det til en forøgelse på ca. 5 l/s. Det vurderes, at en sådan ændring ikke bør afstedkomme, en ny udledningstilladelse, men ligger under eksisterende vilkår.



Figur 3.1: Afvandsstrækning fra st. 0 til st. 400. Pilen indikere hvor der i dag og fremadrettet vil være afløb til vandløbet. Derudover ses beskyttet naturtype eng(grøn) og overdrev(gul) vist.

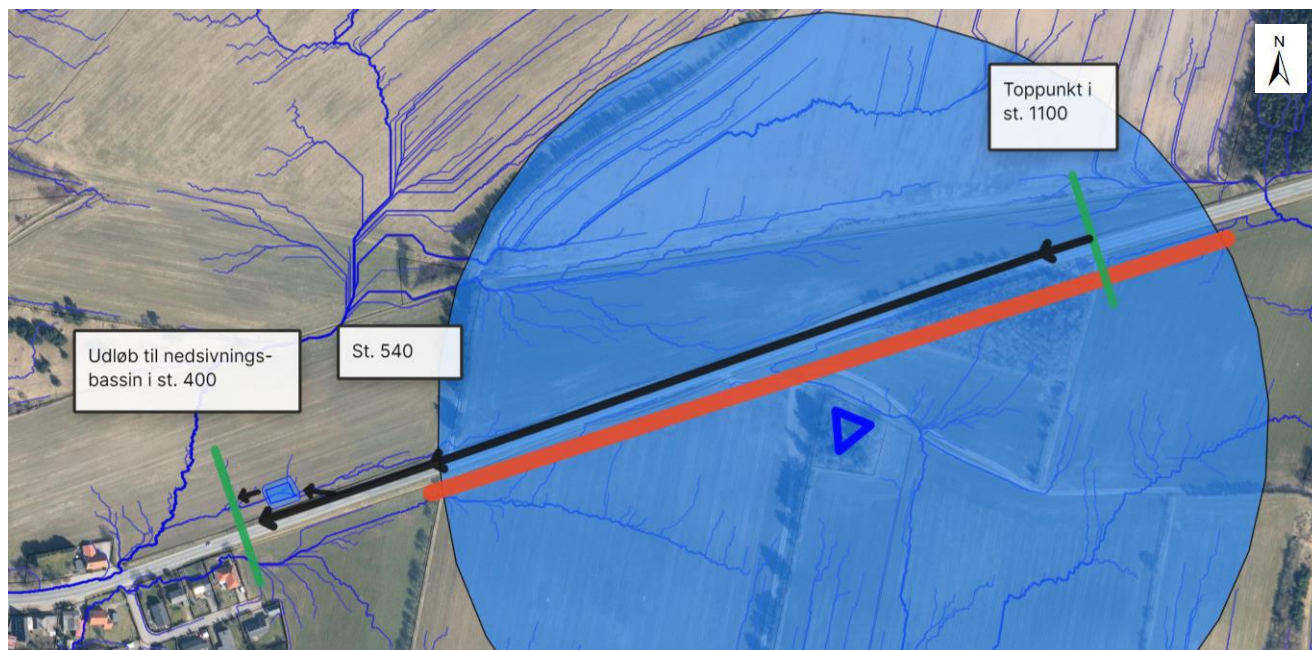
3.2 Opland 2 – st. 400 til 1.100 – Udledning til lavning/nedsivningsbassin

Opland 2 er beliggende delvist indenfor en beskyttelseszone (st. 540-1.100), hvor Viborg Kommune har meddelt at der ikke må ske nedsivning. Fra topografisk toppunkt i st. 1.100 til st. 540 opsamles regnvandet i VVS i trug gennem filtermuld (og via trugbrønde) til et toplidset drænsystem og ledes til strækningen mellem st. 540 til st. 400, hvor regnvandet nedsiver i trug på strækningen nedstrøms i fuldslidset drænsystem og det resterende regnvand nedsiver i en lavning/delvis gravet/opbygget bassin ved st. 400 i VVS. Der er indtegnet et forslag til / princip for lavning som ses vist på figur 3.2. Dette optimeres i detailprojekteringen.

Det befæstet areal er opgjort til 5.250 m², hvormed det vil være nødvendigt med et opstuvningsvolumen 110 m³. Dette foreslås etableret som et nedsivningsbassin/-lavning med et bundareal på 200 m² og en dybde på min. 0,5 m. Dybden bliver et kompromis med at kunne få vandet fra drænsystemet under trug til at løbe til lavningen, samtidig med at det skal undgås at der graves for dybt.

Lavningen/Nedsivningsbassinet foreslås etableret i VVS af cykelstien, nord for stien, hvilket er en ændring til oplæg i Fase 2. Dette for at undgå krydsning med vejen samt ikke at placere bassinet i det eksisterende blue-spot som findes på modsatte side (som var lige bassinplacering i Fase 2). Der forventes et arealbehov på ca. 650-800 m² til bassin på matrikel 13h Daugbjerg By, Daugberg langs vejmatrikel 7000a. Derudover kommer der

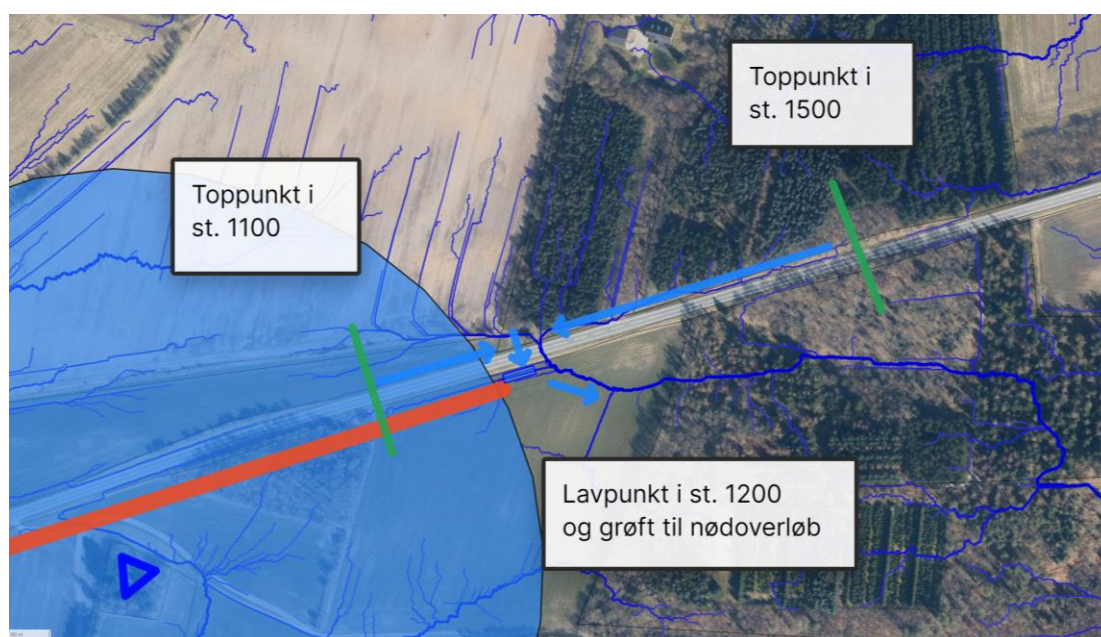
areal til at kunne komme til og rundt om bassinet. Den endelige udformning er ikke fastlagt, hvilket kan ændre det nødvendige arealbehov.



Figur 3.2: Opland 2 fra st. 400 til st. 1.100 samt BNBO (blå markering) og udstrækning af beskyttelseszonen uden nedsivning (rød). Pilene indikere afstrømningsretningen samt overløb fra nedsivningsbassinet.

3.3 Opland 3 – st. 1.100 til 1.500– Nedsivning i trug og udvidet grøft

I opland 3 optræder der to toppunkter, hvoraf den vestligste del fra st. 1.100 til 1.200 er delvist beliggende i beskyttelseszone, hvor vandet i stedet opsamles i VVS og ledes til overløbsgrøft i VHS. Opland 3 ses vist på figur 3.3. Fra toppunktet i st. 1.200 til st. 1.500 nedsiver regnvandet fuldt ud i truget i VVS.



Figur 3.3: Opland 2 fra st. 1100 til st. 1500 samt BNBO (blå markering) og udstrækning af beskyttelsesområdet uden nedsivning (rød). Pilene indikere afstrømningsretningen samt nødoverløb til nedsivningsgrøft.

Der etableres en nedsivningsgrøft i VHS, hvor der i forvejen er grøft/lavning langs vejen. Grøften skal fungere som nødoverløb fra den selvdrænende strækning. Overløbs-/Nedsivningsgrøften er beregnet med følgende dimensioner 25 m x 6 m (kronekant) med en bundbredde på 2 meter med anlæg 1:3 med en dybde på 0,65 m.

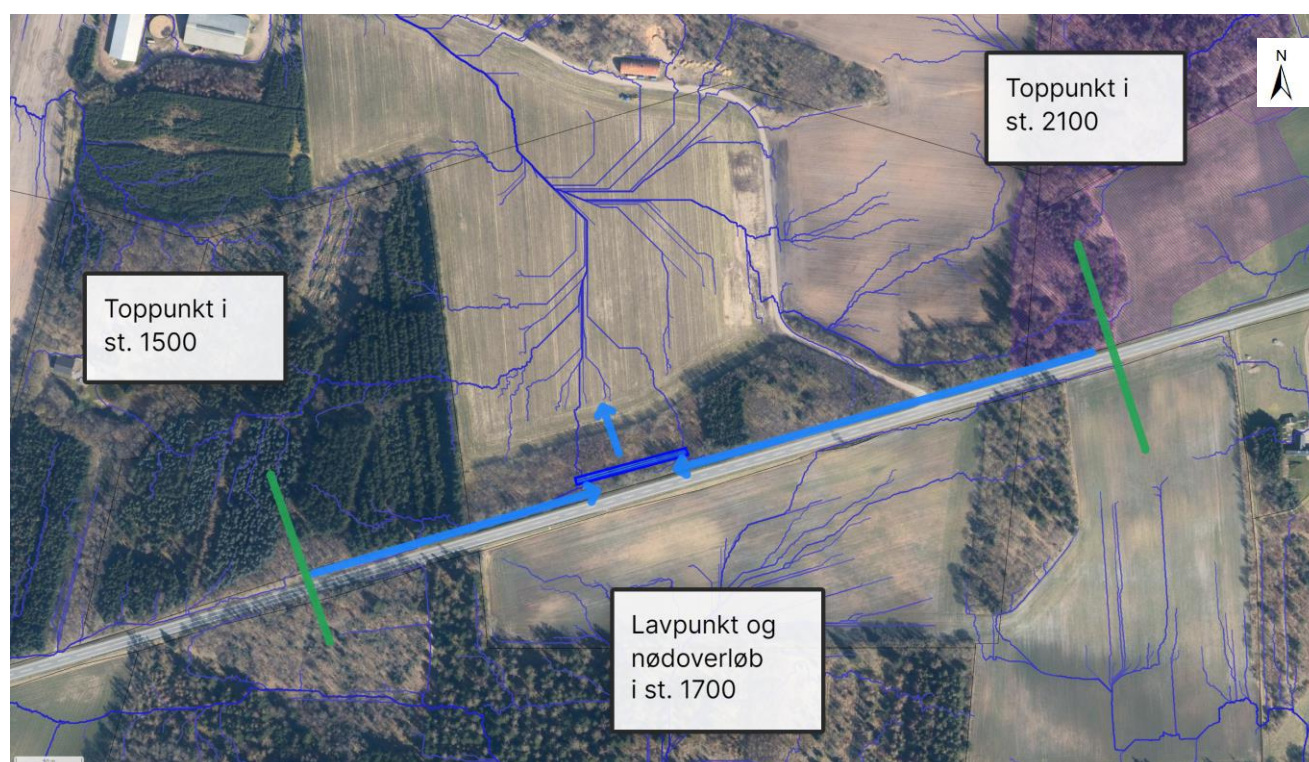
Der forventes et arealbehov på ca. 250 m² (ekskl. behov for serviceareal) på matrikel 8a, Daubjerg By, Daubjerg. Det er valgt at etablere nedsivningsgrøft på modsatte side af den fremtidige cykelsti, da regnvandet ved overløb, vil blive ledt til eksisterende naturlige strømningsveje.

For den selvdrænende strækning etableres der som sikkerhed, stadig et underliggende dræn og trugbrønde til opsamling af overfladevand. Systemet tilsluttes underføringen med afløb til nedsivningsgrøften, så der er sikret et nødoverløb fra truget ved større regnhændelser.

3.4 Opland 4 – st. 1.500 til 2.100 – Nedsivning i trug

Opland 4 er bestående af en strækning med to toppunkter med et fælles lavpunkt, som ses vist på figur 3.4. Regnvandet kan nedsive fuldt ud i trugene i VVS langs cykelsti og eksisterende vej. Et selvdrænende trug etableres med nedsivning i oplandet med et underliggende dræn. Der etableres trugbrønde med riste på strækningen, til at sikre opsamling af overfladevand ved større regnhændelser. I dybdepunktet i st. 1.700 etableres der et nødoverløb til en nedsivningsgrøft i VVS(nord).

Det anbefales at placere overløbsgrøften med nedsivning i VVS, hvor der er en naturlig lavning langs vejen, på matrikel 14c med ejerlav Daubjerg By, Daubjerg på baggrund af at det eksisterende terræn er faldende mod nord tilsvarende eksisterende strømningsveje. Det anbefales at etablere en overløbsgrøft på ca. 85 meter med en kronebredde på 6 m med en bundbredde på 2 m. Det nødvendige arealbehov vil være ca. 10 m x 90 m. Der er ikke medtaget eventuelt serviceareal. Detaljer om grøfteudformning skal endeligt afklares i detailprojektet.



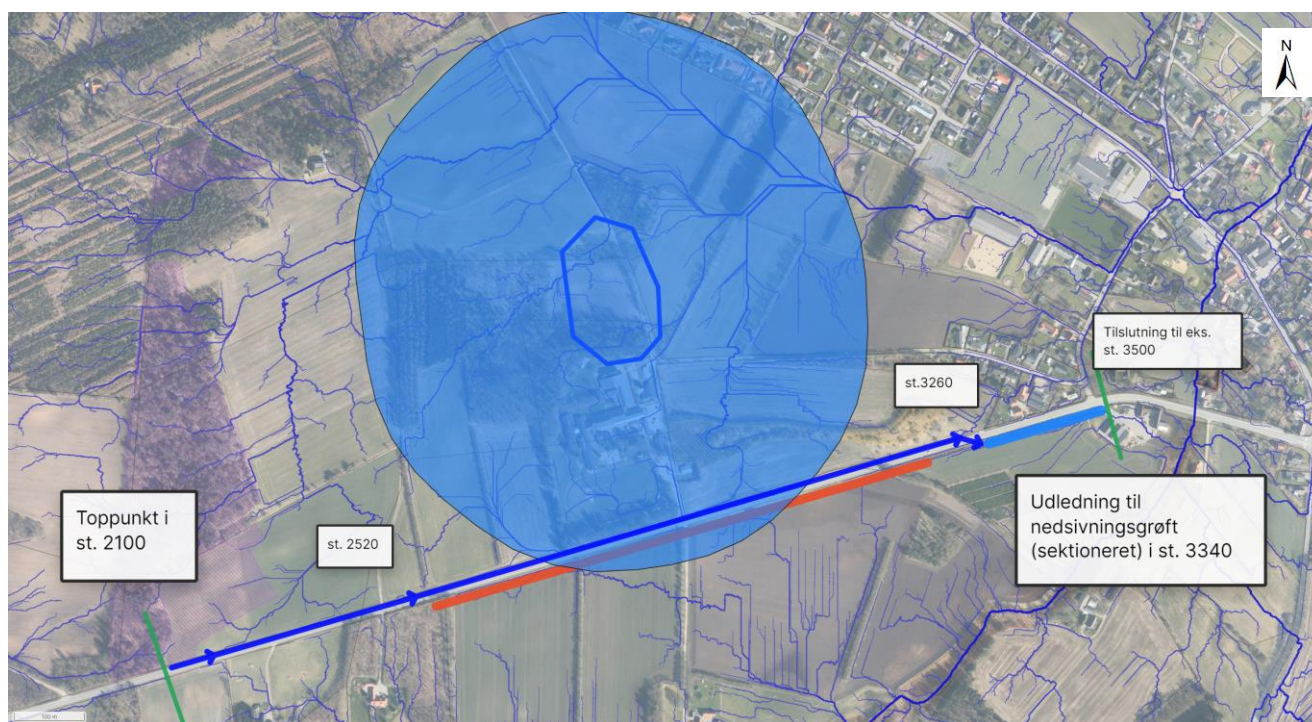
Figur 3.4: Opland 4 (grøn skel) samt placering af trug(lyseblå) og nødoverløb til grøft samt beskyttet hede(lilla).

3.5 Opland 5 – st. 2.100- 3.500 – Udledning til nedsivningsgrøft på sydsiden

I opland 5 ledes regnvandet på den første del til trug fra toppunktet i st. 2.100 til st. 2.520, hvor regnvandet nedsiver fuldt ud – der etableres et underliggende dræn og trugbrønde.

På den næste del, hvor der er nærhed til et BNBO-område, er der en beskyttelseszone på vejen (st. 2.520 til 3.260), hvor overfladevandet opsamles igennem filtermuld til topslidsede dræn og ledes nedstrøms ud af beskyttelseszonen til nedsivning. Der etableres trugbrønde på denne strækning. Beskyttelseszonen ses markeret på figur 3.5.

Efterfølgende udledes det opsamlede regnvand nedstrøms BNBO-området til VHS i st. 3.340 (ved byporten) til en sektioneret nedsivningsgrøft (st. 3.340 til 3.500), hvor det opsamlede regnvand nedsiver. Regnvandet ledes til VHS pga. begrænset plads i VVS. Til nedsivningsgrøften tilledes ligeledes overfladevandet fra den sydlige eksisterende kørebane fra st. 3.340 til 3.500. Den nordlige kørebane og kantbane afleder diffust til VVS ml. st. 3.340 og 3.500.



Figur 3.5: Opland 5 (grøn skel) samt BNBO område (blå) og udstrækning af beskyttelseszonen uden nedsivning (rød). Pilene indikere strømningsretningen. Derudover ses beskyttet hede (lilla) og overdrev (gul) samt nedsivningsgrøften (lyseblå).

Der skal etableres et sektioneret nedsivningsgrøft på ca. 210 m³ langs VHS. Det forslås at etablere grøften med anlæg 1:3 mod vejen med en bundbredde på 3 meter og en variabel dybde på 0,3-0,75 m. Kronekanten vil være ca. 6,0 m.

Det vil være nødvendigt at erhverve et areal langs eksisterende vejmatrikel 7000a på matrikel 14 a ejerlav Mønsted By, Mønsted. Det forventes arealbehov er ca. 180 m x 5 m. Hertil er ikke medregnet behov for arbejdsarealer.

Der vil blive etableret nødoverløb fra bassinet til eksisterende afvandingssystem i vejen i Mønsted. Såfremt der ved enkelte regnhændelser ikke er kapacitet i afvandingssystemet, vil det blive ledt via terræn og eksisterende strømningsveje til ådalen.

Ved at anlægge en grøft (nedsivning) langs vejen vil det reducere arealbehovet hos nabo i forhold til etablering af et bassin. Dette forslag imødekommer ligeledes nabohensyn og -ønsker om ikke at få et bassin på sin matrikel.

4 Dimensionering

4.1 Forudsætninger

Til dimensionering af truget er anvendt Spildevandskomiteens LAR-regneark.

Der er anvendt følgende forudsætninger til dimensionering af truget, samt hydraulisk ledningsevne svarende til den værste som er målt i området jf. bilag 1

- Gentagelsesperiode: $T = 5$ år ($T=10$ år nedsivningsgrøft ved Mønsted i opland 5)
- Sikkerhedsfaktor: 1,1
- Hydraulisk ledningsevne: $4,00E-05$ m/s

Viborg Kommune har stillet krav til filtermuld i truget. Ved beregning af trugets volumen er der anvendt den laveste hydrauliske ledningsevne i mellem filtermuld og den hydrauliske ledningsevne fra nedsivningsforsøget.

Der er anvendt en befæstelsesgrad på 1,0 for vej og cykelstiarealer i arealopgørelsen.

4.2 Arealopgørelse

Der er foretaget en arealopgørelse af projektområdet, som er inddelt i oplande.

Tabel 4.1: Arealopgørelse for projektområdet inddelt i oplande.

Opland:	Arealtype:	Areal [m ²]
Opland 2	Cykelsti:	2020
	Vej:	2910
	I alt:	4930
Opland 3	Cykelsti:	1140
	Vej:	1560
	I alt:	2700
Opland 4	Cykelsti:	1950
	Vej:	2750
	I alt:	4700
Opland 5	Cykelsti:	3720
	Vej:	5770
	I alt:	9490

Bilag A

Pejleboringer

Boring	Dybde (m u.t.)	k ved beregning i HydroGeoSieve (m/s)	Note
MØN03	1,5	3,8E-05	
MØN04	1,5	4,9E-05	
MØN05	1,5	2,0E-04	
MØN06	1,5	1,2E-04	
MØN08	1,5	1,1E-04	
MØN09	3	2,7E-04	
MØN10	2	8,9E-05	
MØN11	1,5		fejl i sigtning - mangler tilbagemelding fra FMG
MØN12	1,5	6,5E-05	