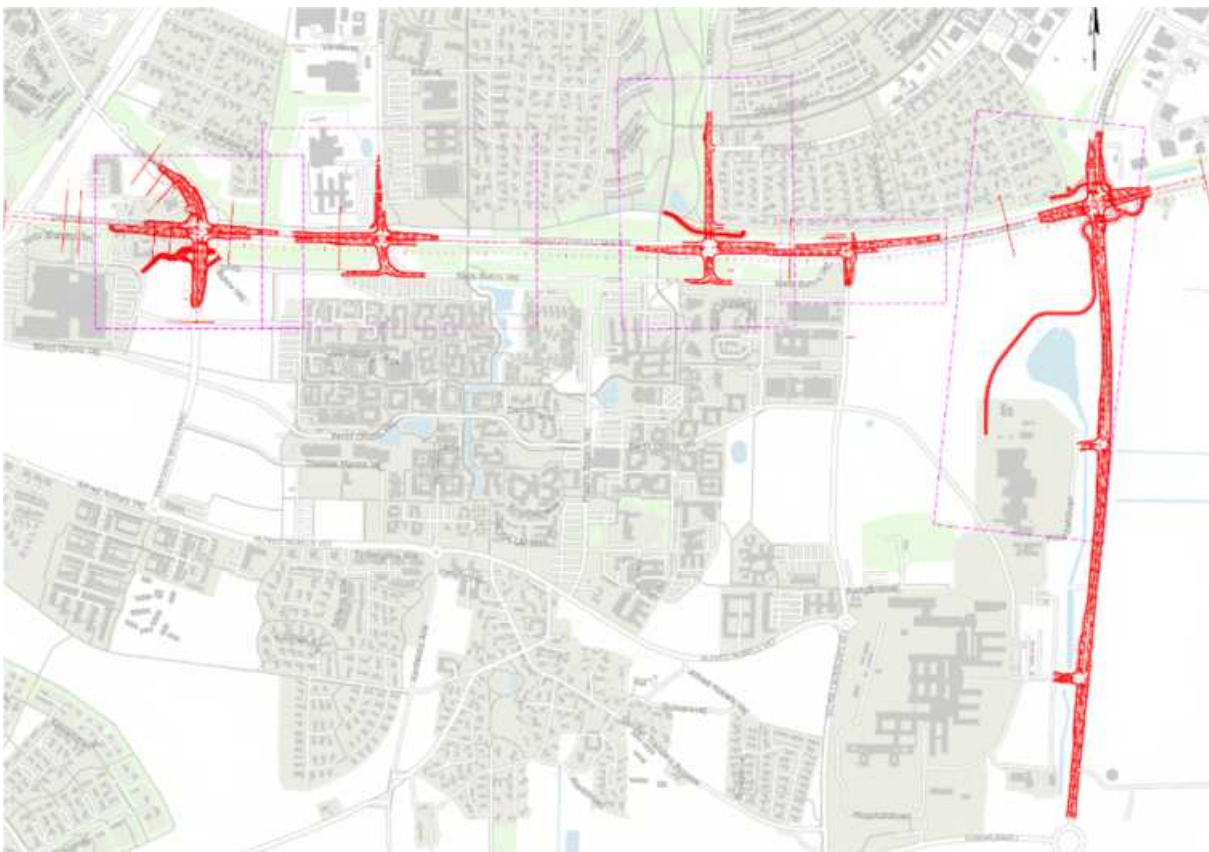


H50513:

Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej samt Cykelsti til Ny Aalborg Universitetshospital

Projektbeskrivelse og Miljøvurdering

Fase 4 – Projekt til anlæg



Sweco Danmark A/S CVR nr. 48233511
Projekt Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej samt
Cykelsti til Ny Aalborg Universitetshospital
Projektnummer 41005451
Kunde Vejdirektoratet
Godkendt af Benno Hansen
Dato 10-03-2023 **Ver:** 1.8
Udfærdiget af Jeannette Bjerg Høltzermann, Maria Krogh Mortensen, Natascha Rigborg
Mikkelsen, Morten Nielsen, Bo Tandrup, Thomas Aas Christensen, Henrik
Boje Groth, Christian Bjørn, Benno Hansen
Dokument reference h50513-rad-xxx-nota-0002

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	5
1.1	Tidsplan, tentativ	5
2.	Baggrund for projektet	6
2.1	Tidligere analyser	6
2.1.1	Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard	6
2.1.2	Universitetsboulevarden/Budumvej/Niels Bohrs Vej	6
2.1.3	Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej	7
2.2	Beskrivelse af eksisterende forhold	7
2.3	Trafikale forhold	9
2.4	Baggrundsmateriale	9
2.5	Dimensioneringsforudsætninger	9
3.	Projektbeskrivelse	11
3.1	Krydsforbedringer på Universitetsboulevarden	11
3.1.1	I kryds 1 - Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard	11
3.1.2	Kryds 2 - Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej	12
3.1.3	Kryds 3 - Universitetsboulevarden/Budumvej	13
3.1.4	Kryds 4 - Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej	14
3.2	Kryds 5 – Uni.blvd./Egensevej/Hadsund Ldv./Tranholmvej	15
3.3	Udvidelse af Hadsund Landevej	16
3.3.1	Sti ved Ny Aalborg Universitetshospital	16
3.4	Undersøgte alternativer	16
3.5	Afvanding og regnvandsbassiner	17
3.5.1	Eksisterende afvandingsforhold	17
3.5.2	Fremtidige afvandingsforhold	17
3.5.3	Kryds 1 (Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard)	18
3.5.4	Kryds 2 (Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej)	19
3.5.5	Kryds 3 (Universitetsboulevarden/Budumvej)	20
3.5.6	Kryds 4 (Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej)	21
3.5.7	Kryds 5 (Universitetsblvd./Egensevej/-Tranholmvej/Hadsund Ldv.)	22
3.5.8	Hadsund Landevej	23
3.5.9	Miljømæssige konsekvenser	23
3.6	Forlægning af Toppentuebækken	24
3.6.1	Fremtidigt tracé	24
3.6.2	Toppentuebækkens hydrauliske ledningsevne	24
3.6.3	Miljømæssige konsekvenser af omlægningen af vandløbet	25
3.7	Grundvand- og grundvandssænkninger	26
3.7.1	Landskab og geologi	27
3.7.2	Geologi	28
3.7.3	Grundvand, vandspejlsforhold	29
3.7.4	Vandkvalitet	30
3.7.5	Nødvendige tilladelser i forbindelse med grundvandshåndteringen	32
3.7.6	Numerisk grundvandsmodel	33
3.7.7	Stitunneler og behov for dræning i kryds 5	37
3.7.8	Anlægsfasen	42
3.7.9	Driftsfasen (permanent dræning)	42
3.7.10	Risikovurdering indenfor influensområde kryds 5	44

3.7.11	Klimaforandrings påvirkning på terrænnært grundvand	49
3.8	Grundvandsforekomster.....	50
3.8.1	Overblik over grundvandsforekomster ved kryds 3 og kryds 5	50
3.8.2	Vurdering	51
3.9	Bygværker	54
3.10	Ledninger	56
3.11	Støjskærme	57
3.12	Geoteknik	59
3.13	Arealerhvervelse	60
3.14	Trafikafvikling i anlægsperioden.....	60
4.	Miljøvurdering	61
4.1	Støj under anlægsarbejde	61
4.1.1	Generelle påvirkninger.....	61
4.1.2	Afværgeforanstaltninger	61
4.1.3	Beregning af anlægsstøj.....	62
4.1.4	Støj fra strækningsrelaterede arbejder	62
4.1.5	Støj fra etablering og ombygning af bygværker.....	63
4.2	Bygge- og beskyttelseslinjer	64
4.3	Landskab.....	64
4.4	Fredninger	65
4.5	Natura 2000- områder.....	66
4.5.1	Universitetsboulevarden – Natura 2000-område nr. 15	66
4.5.2	Hadsund Landevej – Natura 2000-område nr. 218	69
4.6	Beskyttet natur og bilag IV arter.....	70
4.6.1	Beskyttede naturtyper (§ 3)	70
4.6.2	Fredskov	71
4.6.3	Bilag IV-arter, fredede- og rødlistede arter	72
4.6.4	Invasive arter	75
4.7	Vandforekomster i vandområdeplanerne	76
4.7.1	Grundvandsforekomster	76
4.7.2	Vandløb.....	78
4.7.3	Søer	80
4.7.4	Kystvande	81
4.7.5	Opsummering af projektets påvirkning af vandforekomsterne	82
4.8	Vandindvindingsinteresser	83
4.9	Jordforurening	84
5.	Kumulative forhold.....	85
5.1	Ny Aalborg Universitetshospital	85
5.2	Udbygning af Egnspanvej	85
5.3	Lokalplanområder omkring Einsteins Boulevard.....	85

1. Indledning

Region Nordjylland bygger nyt Universitetshospital, som er planlagt til at åbne i 2026. Sygehuset forventes at genere så meget trafik, at det er nødvendigt at opgradere kapaciteten på det nærliggende statslige vejnet; Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej som er en del af det statslige vejnet.

Vejdirektoratets samlede ansøgte projekt benævnt H50513 består af 3 mindre delprojekter, som hver især er programmeret i fase 2, og efterfølgende samlet til et projekt her i fase 4.

De tre delprojekter er:

H50504: Signalanlæg ved Tranholmvej og Udvidelse af Hadsund Landevej

H50513: Krydsforbedringer på Universitetsboulevarden

H50522: Sti ved Ny Aalborg Universitetshospital

Det samlede projekt omhandler overordnet set en ombygning af tre rundkørsler og et T-kryds på Universitetsboulevarden til signalregulerede F-kryds, udvidelse af Hadsund Landevej fra to til fire spor samt anlæg af cykelstiforbindelse mod det nye Aalborg Universitetshospital.

Ved kryds 1 – Universitetsboulevarden/Einsteins Boulevard skal eksisterende stiunderføringer forlænges, og ved kryds 3 – Universitetsboulevarden/ Budumvej samt kryds 5 – Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej skal der etableres henholdsvis en og tre nye dobbeltrettede stiunderføringer.

Der skal desuden anlægges lokale regnvandsbassiner langs Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej, og Toppentuebækken skal forlægges syd om kryds 5, for at give plads til stiunderføringen under Hadsund Landevej.

I henhold til Vejloven ansøges det samlede projekt om ”screeningstilladelse” hos Trafikstyrelsen.

1.1 Tidsplan, tentativ

Orienterende borgermøde:	14. februar 2023
Afgørelse af VVM-Screening:	01. juni 2023
Myndighedsgodkendelser	10. juni 2023
Ekspropriationsbesigtigelse	12.-13. september 2023
Projekt til ekspropriation	1. oktober 2023
Projekt til udbud	1. marts 2024
Ekspropriation	24.-25. april 2024
Anlægsperiode	01. maj 2024 – august 2025

2. Baggrund for projektet

2.1 Tidligere analyser

Der er i 2014-16 udarbejdet fase 2-programmering for udbygning af Hadsund Landevej og ombygning af krydset ved Universitetsboulevarden som to projekter. På baggrund af nye trafiktal samt ændret udformning af krydsene til Hospitalet er der gennemført en ny samlet fase 2-programmering i slutningen af 2020 (H50504).

I 2019 blev der gennemført en fase 1 trængselsanalyse af de tre rundkørsler og det signalreguleret T-kryds på Universitetsboulevarden i Aalborg Øst (H50513). Lokaltiteten er undersøgt grundet etablering af Nyt Aalborg Universitetshospital, der vejbetjenes fra Hadsund Landevej, samt Aalborg Kommunes byudviklingsplaner for et nyt boligområde ved Gigantium, som ligger i hjørnet mellem E45 og Universitetsboulevarden. Med åbning af hospitalet samt byudvikling i området forventes stor vækst i trafikken over de kommende år.

I 2019 åbnede Egnspanvej syd for Aalborg. Vejen forbinder Hadsund Landevej i øst med E45 og Skalborg mod vest. Åbningen af Egnspanvej har betydet en mindre aflastning af Universitetsboulevarden.

De tre rundkørsler og krydset på Universitetsboulevarden er undersøgt som én samlet lokalitet. Det skyldes, at hvis afviklingsproblemerne løses et sted, vil det medføre, at der kommer øget trafik i nabokrydsene.

I fase 2 – skitseprojekteringen blev resultatet af fase 1 gransket, og der blev gennemført nye beregninger af trafikafviklingen. Dette resulterede i ændringer i udformning for nogle af krydsene samt i længden på svingspor.

2.1.1 Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard

Hadsundvej er ændret fra to separatregulerede højresvingsspor og et ligeud spor til et højresvingsspor og 2 ligeud spor uden separatregulering. Dermed er frafarten på Einsteins Boulevard blevet ændret til to spor med sporbortfald syd for krydset. Stierne syd for krydset er blevet omlagt for at tilpasse den ændrede geometri på Einsteins Boulevard.

Fodgænger- og cykelfelt langs Universitetsboulevardens nordlige side etableres ikke og der anlægges ikke en sti mellem krydset og Gullestrupstien/Niels Bohrstien.

2.1.2 Universitetsboulevarden/Budumvej/Niels Bohrs Vej

Der er indarbejdet en helle i forbindelse med venstresvingsporet til Venøsundvej.

Fodgænger- og cykelfelt langs Universitetsboulevardens nordlige side etableres ikke og den planlagte sti i niveau ændres til en stiunderføring og flyttes længere mod nord.

Del af støjvold erstattes af støjskærm for at skabe plads til stitunnel.

Niels Bohrs Vej ændres, således den vestlige del af Niels Bohrs Vej tilsluttes den østlige del af Niels Bohrs Vej i et prioriteret T-kryds.

2.1.3 Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej

Selma Lagerlöfs Vej tilpasses Aalborg Kommunes projekt, hvor der anlægges enkeltrettede cykel- og gangstier langs Selma Lagerlöfs Vej. Efter kommunes ønske etableres en ny dobbeltrettet sti fra kommunes projekt til Tornhøjparken nord for Universitetsboulevarden.

2.2 Beskrivelse af eksisterende forhold

Universitetsboulevarden er en 4-sporet vej med midterrabat. Fra motorvejen til den første rundkørsel er der en hastighedsgrænse på 60 km/t, mens der på den resterende del af Universitetsboulevarden er 80 km/t. Der er ingen bløde trafikanter på Universitetsboulevarden, da disse har eget stisystem langs vejen. Alle stikrydsninger med Universitetsboulevarden er lavet som stitunneler.

Rundkørslerne er 2-sporede med tvunget højresving i det højre spor i cirkulationsarealet mod den 2-sporede frafart. Dermed afvikles den gennemkørende trafik på Universitetsboulevarden i to spor på hele strækningen. Til alle sideveje fra Universitetsboulevarden er der en enkelt frafart.

I den første (Figur 1) og sidste rundkørsel (Figur 2) har Hadsundvej og Selma Lagerlöfs Vej to tilfartsspor, mens de resterende sideveje har et enkelt tilfartsspor til rundkørslerne. Willy Brandts Vej er lukket for til- og frakørsel til rundkørslen ved Hadsundvej.

Signalreguleringen ved Budumvej er et T-kryds (Figur 2). Budumvej har et højresvingsspor og et venstresvingsspor til Universitetsboulevarden. Fra den vestlige del af Universitetsboulevarden er der et venstresvingsspor til Budumvej og fra den østlige del af Universitetsboulevarden er der et højresvingsspor til Budumvej. Budumvej på sydlig side er i dag lokalitet for en brint tankstation.

Ved krydset med Universitetsboulevarden/Egensevej/Hadsund Landevej/Tranholmvej (Figur 3) er der i dag en tosporet rundkørsel. Fra Egensevej er der et shuntspor til Tranholmvej, og derudover er der en enkelt frafart til Tranholmvej. Til Hadsund Landevej er der ligeledes en enkelt frafart. Der er i dag ikke cyklister i rundkørslen, idet der er dobbeltrettede krydsninger på Egensevej og Tranholmvej trukket væk fra rundkørslen.

Aalborg Kommune har udbygget Tranholmvej til en firesporet vej med en dobbeltrettet sti i østsiden.



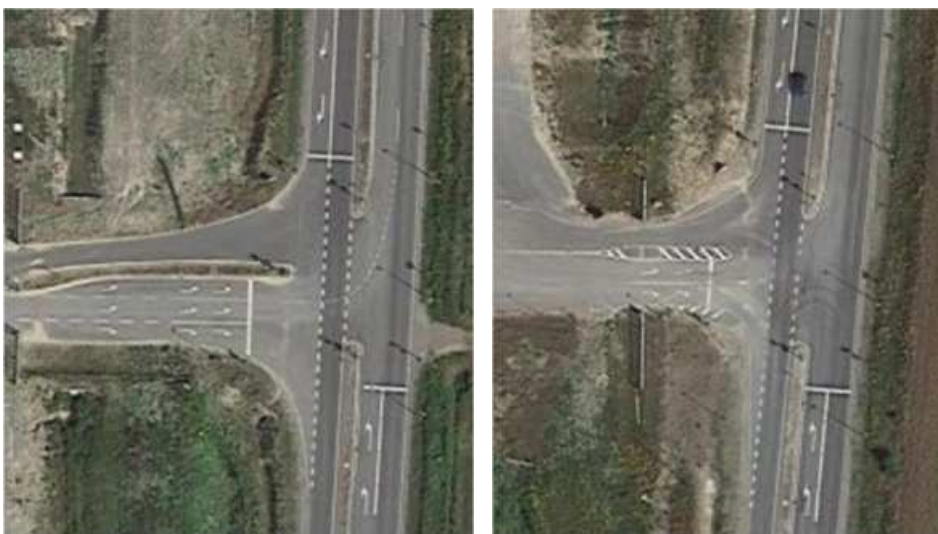
Figur 1: v/ Eksisterende rundkørsel ved Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard.
h/ Eksisterende rundkørsel ved Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej.



Figur 2: v/ Eksisterende signalregulerede T-kryds ved Universitetsboulevarden/Budumvej.
h/ Eksisterende rundkørsel ved Universitetsboulevarden/Niels Bohrs Vej/Selma Lagerløfts Vej



Figur 3: Eksisterende rundkørsel ved Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej.



Figur 4: Signalregulerede kryds Hadsund Landevej – etableret som adgangsveje til NAU.

Hadsund Landevej fra rundkørslen ved Universitetsboulevarden til rundkørslen ved Egnspanvej er i dag tosporet uden cykelsti eller cykelbane langs vejen. Der er etableret forbud mod cyklister på strækningen. Strækningen er beliggende i landzone, hvor den generelle hastighedsgrænse er 80 km/t, men denne er skiltet ned til 60 km/t i de to signalregulerede kryds, som er etableret som adgangsveje til Ny Aalborg Universitetsboulevard. I begge kryds er der etableret separate svingspor mod Ny Aalborg Universitetsboulevard (Figur 4).

2.3 Trafikale forhold

I fase 2 rapporten for Hadsund Landevej er der foretaget en kapacitetsanalyse, som viser at der på daværende tidspunkt ikke var problemer med trafikafviklingen på strækningen - analysen er dog lavet før, der blev etableret signalanlæg ved adgangsvejene til Ny Aalborg Universitetshospital. Den forøgede trafik, som følge af Ny Aalborg Universitetshospital, forventes at medføre væsentligt øgede trængselsproblemer

I rundkørslen ved Universitetsboulevarden/Egensevej/Tranholmvej/ Hadsund Landevej opleves i dag (2019) problemer med trængsel i spidstimerne. I morgenspidstimen opstår der periodisk kø fra syd på Hadsund Landevej og fra øst på Egensevej. I eftermiddagsspidstimen opstår der periodisk kø fra nord på Tranholmvej og fra vest på Universitetsboulevarden.

For Universitetsboulevarden er der udarbejdet en kapacitetsberegning og resultatet kan ses på Vejdirektoratets dokumentkort 21/00996-5.

2.4 Baggrundsmateriale

H50504 - Fase_2 notat - Hadsund Landevej med tilhørende bilag

Tegning: 50504-1000

H50513 - fase_2 notat – Universitetsboulevarden med tilhørende bilag

Tegning: H50513-1002

Tegning: H50513-4001

Tegning: H50513-4002

H50522 - Fase_2 notat - Cykelsti til Ny Aalborg Universitetshospital med tilhørende bilag

Fase 2 fagmodeller med skitseprojekt

2.5 Dimensioneringsforudsætninger

Følgende vejregler danner grundlag for projekteringen:

- Planlægning af veje og stier i åbent land
- Grundlag for udformning af trafikarealer
- Kapacitet og serviceniveau
- Fælles grundlag og planlægning for vejkryds i åbent land
- Signalregulerede kryds i åbent land
- Prioriterede kryds i åbent land
- Tracering i åbent land
- Tværprofiler i åbent land
- Planlægning og projektering for modulvogntog i åbent land
- Afmærkning på kørebanen
- Projektering af trafiksignaler
- Toplanskryds i åbent land

På Universitetsboulevarden er planlægningshastigheden 70 km/t på hele strækningen, hvor den dimensionerende hastighed er 90 km/t. Hastighedsbegrænsningen er fastsat til 70 km/t på grund af signalregulering.

På de skærende og forlagte veje er planlægningshastigheden 50 km/t, hvor den dimensionerende hastighed er 70 km/t. Hastighederne er fastlagt ud fra eksisterende forhold og hastighedsbegrænsning.

På Hadsund Landevej forventes hastigheden fremover at være 70 km/t, da det er forudsat i de nye kryds til sygehuset. Da der er bundet venstresving i de ombyggede kryds, kunne hastigheden principielt sættes til 70 km/t. I krydset ved Universitetsboulevarden forudsættes en hastighed på 60 km/t.

På hele Universitetsboulevarden er sættevognstog (SVT) det dimensionsgivende køretøj og modulvognstog (MVT) er det tilgængelighedskrævende køretøj, hvor der ved begge anvendes køremåde A og 15 km/t. MVT er dog det dimensionsgivende køretøj for ligeud kørende trafik på Universitetsboulevarden, og for svingende til- og fra Langagervej, mens der ikke er svingende modulvognstog i de øvrige kryds mellem Hadsundvej/Einsteins Boulevard og Selma Lagerlöfs Vej. SVT er det dimensionsgivende køretøj i alle kryds på Universitetsboulevarden.

De steder, hvor der er to venstresvingsspor, dimensioneres det højre for sættevognstog og det venstre for lastbil (LV12).

Buslommerne på Einsteins Boulevard, Langagervej og Budumvej dimensioneres for en 13,7 m bus.

I krydsombygningerne er forudsat følgende bredder på tværprofilelementerne:

- 3,5 m kørespor,
- 0,5 m kantbane på Universitetsboulevarden
- 0,3 m kantbane på øvrige veje
- 1,5 m yderrabat

Udover tværprofilelementerne er der fastlagt hellebredder for at minimere risikoen for påkørsel af signaludstyr af bagenden af svingende store køretøjer.

- Heller der fungerer som støttepunkter for fodgængere har en bredde på 2,5 m.
- Midterheller har en bredde på min. 1,5 m regnet mellem kantsten.
- Deleheller med signaludstyr, som adskiller gennemgående spor fra venstre- eller højresvingsspor, har en bredde på min. 2,0 m regnet mellem kantsten.

Cykelstien til Ny Aalborg Universitetshospital projekteres med en bredde på 3 meter samt 1 meter skillerabat inklusiv 0,3 meter kantgrus. Skråninger anlægges i A2.

Stiens længdefald er maksimalt 50 promille og mindst 10 promille hen over broen for at kunne afvande konstruktionen.

Stien anlægges med et ensidigt fald på 25 promille mod afvandingskonstruktioner.

3. Projektbeskrivelse

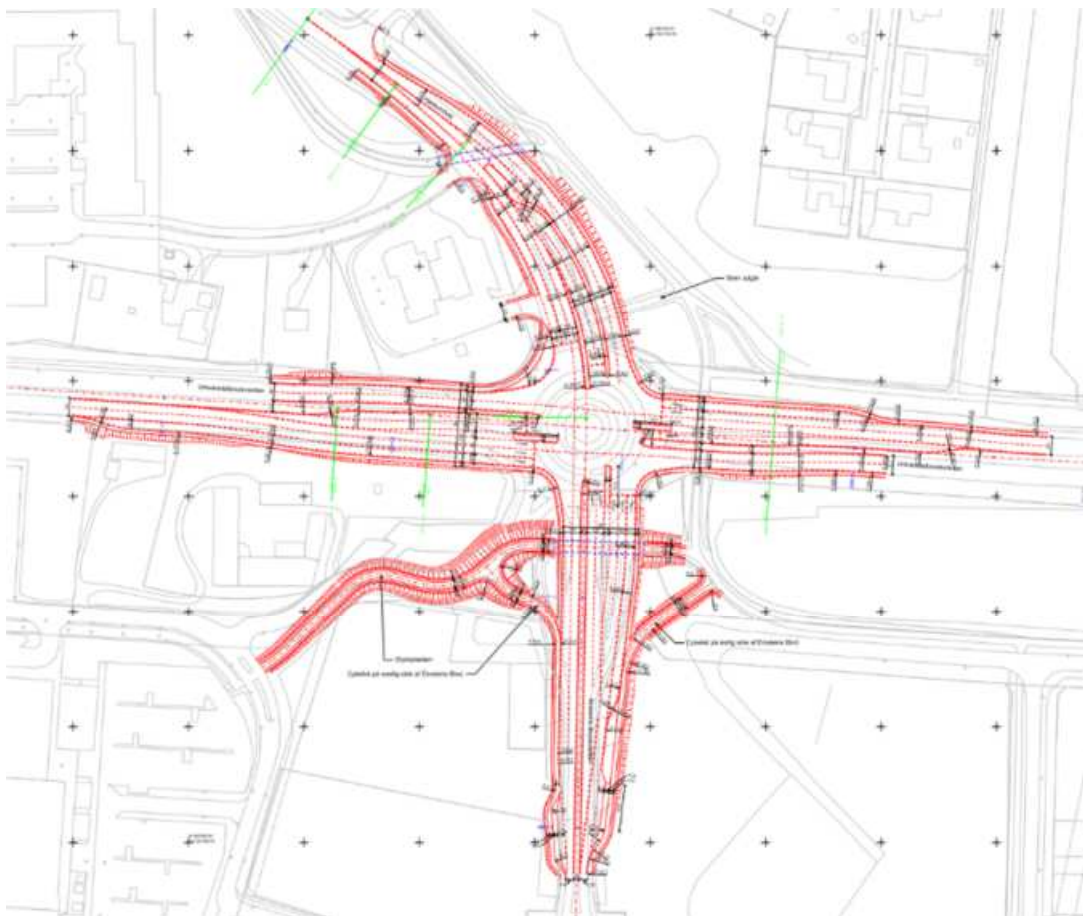
3.1 Krydsforbedringer på Universitetsboulevarden

Projektet omfatter ombygning af de eksisterende tre rundkørsler til signalregulerede kryds samt ombygning af det signalregulerede T-kryds ved Budumvej til et F-kryds.

Samtidig forbedres stiferholdene i området med en ny stitunnel under Budumvej, som forbinder Tornhøjparken og Aalborg Øst med Aalborg Kommunes kommende cykelsti på Selma Lagerlöfs Vej. Denne sti fortsætter blandt andet ned til det nye sygehus.

3.1.1 I kryds 1 - Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard

I kryds 1 - Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard (Figur 5) etableres der to ligeud spor samt et højresvingsspor i alle vejgrene. Der etableres to venstresvingsspor fra Universitetsboulevarden mod Hadsundvej, fra Einsteins Boulevard til Universitetsboulevarden og fra Hadsundvej til Universitetsboulevarden. Fra Universitetsboulevarden til Einsteins Boulevard etableres et enkelt venstresvingsspor.



Figur 5: Kryds 1 - Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard, som signalreguleret F-kryds.

Stitunnelerne under Hadsundvej og Einsteins Boulevard forlænges. Stierne ved Einsteins Boulevard ændres. Cykelstien langs den østlige side af Hadsundvej og cykelstien mellem Hadsundvej og Gullestrupstien/Niels Bohr stien nedlægges.

Cykelstien langs den vestlige side af Hadsundvej opretholdes og føres uden om krydset i eget tracé, hvorefter den tilsluttes den eksisterende sti langs Universitetsboulevardens nordlige side.

3.1.2 Kryds 2 - Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej

Kryds 2 - Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej (Figur 6) ombygges fra et 5-benet rundkørsel til et signalreguleret firevejskryds. Den vestlige del af Niels Bohrs Vej tilsluttes den østlige del, og får dermed ikke direkte adgang til Universitetsboulevarden.

I det signalregulerede kryds etableres højresvingsspor og venstresvingsspor i alle vejgrene. På Universitetsboulevarden opretholdes to ligeud spor pr. retning, mens der fra Langagervej og Niels Bohrs Vej opretholdes et enkelt ligeud spor.

Den vestlige buslomme på Langagervej flyttes længere mod nord, og placeres mellem de to adgangsveje til Det Nordjyske Mediehus. Der etableres en gangsti mellem buslommen og adgangsvejen til Det Nordjyske Mediehus.



Figur 6: Kryds 2 - Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej, som signalreguleret F-kryds.

3.1.3 Kryds 3 - Universitetsboulevarden/Budumvej

I kryds 3 - Universitetsboulevarden/Budumvej tilsluttes Niels Bohrs Vej som den sydlige vejgren (Figur 7). Niels Bohrs Vej etableres med et spor til hver retning. På Universitetsboulevarden etableres to ligeud spor i hver retning samt højre- og venstresvingspor til henholdsvis Budumvej og Niels Bohrs Vej. Budumvej etableres med et kombineret ligeud- og højresvingsspor samt to venstresvingsspor til Universitetsboulevarden.



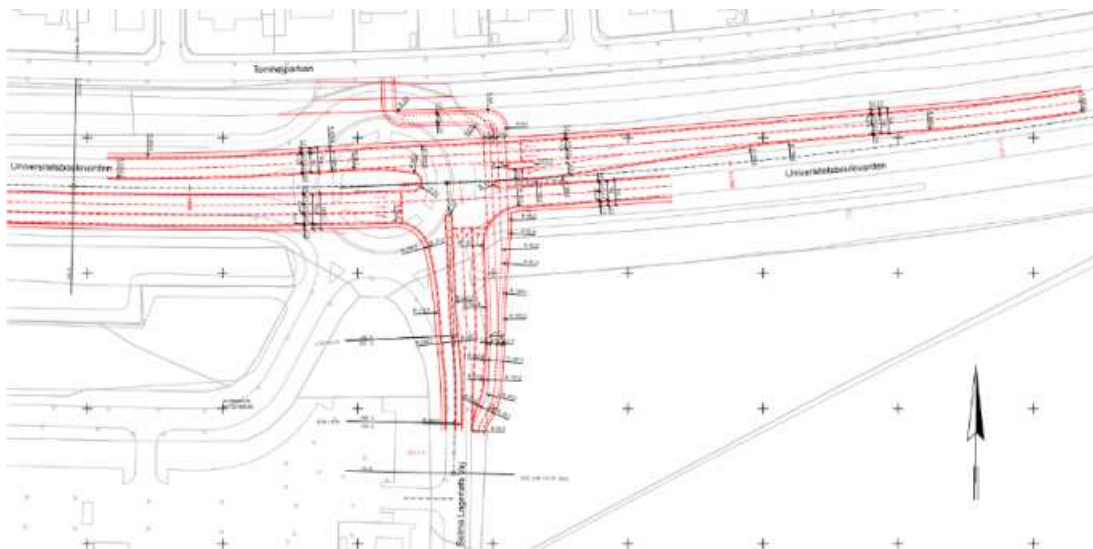
Figur 7: Kryds 3 - Universitetsboulevarden/Budumvej/Niels Bohrs Vej, som signalreguleret F-kryds.

Der etableres et nyt vigepligtsreguleret T-kryds på Niels Bohrs Vej, hvor den vestlige del af Niels Bohrs Vej tilsluttes den østlige del af Niels Bohrs Vej.

Den eksisterende Gullestrupsti, der ender i Budumvej i niveau, erstattes af en dobbeltrettet sti som føres under Budumvej i en ny tunnel. Stien forbindes med Mejrupstien i vest i forlængelse af Gullerupstien og tilsluttes i øst Tornhøjparken.

3.1.4 Kryds 4 - Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej

I kryds 4 - Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej (Figur 8) afbrydes Niels Bohrs Vej, således det bliver et signalreguleret T-kryds. På Universitetsboulevarden etableres to ligeudspor i hver retning. Fra vest etableres højresvingsspor til Selma Lagerlöfs Vej, mens der fra øst etableres et venstresvingsspor. Selma Lagerlöfs Vej etableres med et højresvingsspor og to venstresvingsspor til Universitetsboulevarden.



Figur 8: Kryds 4 - Universitetsboulevarden/Selma Lagerlöfs Vej, som signalreguleret T-kryds.

Projektet er tilpasset Aalborg Kommunes projekt, hvor der anlægges enkeltrettede cykel- og gangstier langs Selma Lagerlöfs Vej. Ved krydset med Universitetsboulevarden ledes de bløde trafikanter over på en dobbeltrettet sti i den østlige side, som krydser Universitetsboulevarden i niveau og tilsluttes Tornhøjparken nord for Universitetsboulevarden. Ved krydsningen af Universitetsboulevarden adskilles de bløde trafikanter med hver deres krydsningsmulighed.

3.2 Kryds 5 – Uni.blvd./Egensevej/Hadsund Ldv./Tranholmvej

Kryds 5 omfatter ombygning af eksisterende rundkørsel ved Universitetsboulevarden/ Egensevej/Hadsund Landevej/Tranholmvej (Figur 9) til et signalreguleret kryds. Derudover omfatter projektet forbedret forhold for cyklister.

Der etableres højresvingsspor i alle vejgrene, og der etableres to venstresvingsspor fra Hadsund Landevej mod Universitetsboulevarden og fra Tranholmvej mod Egensevej. Fra Universitetsboulevarden og Egensevej etableres et venstresvingsspor mod hhv. Tranholmvej og Hadsund Landevej.

Der etableres dobbeltrettede stitunneler under Tranholmvej, Egensevej og Hadsund Landevej. Stiforløbet i det nordøstlige hjørne flyttes tæt på krydset, for at overholde afstandskrav til den nærliggende Gastransmissionsstation. Der etableres desuden en mindre støttemur på ydersiden af stien for at holde afstanden.



Figur 9: Kryds 5 - Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej/Egensevej/Tranholmvej, som signalreguleret F-kryds med 3 stitunneler.

3.3 Udvidelse af Hadsund Landevej

Hadsund Landevej udvides til fire spor fra krydset med Universitetsboulevarden/Egensevej/Tranholmvej til rundkørslen ved Egnspanvej (Figur 9). Udvidelsen sker symmetrisk omkring den eksisterende vejmidte, for at tilpasse sig krydsene ved sygehuset. Der etableres en 2 m bred kantstensbegrænset midterrabat, som betyder at overkørsler til Hadsund Landevej, der bliver bevaret, bliver betjent ved højre ind/højre ud. Vigepladser genetableres ikke.

De to nyere signalregulerede kryds på Hadsund Landevej, som er direkte adgangsveje til Hospitalet, tilpasses det firesporede vejprojekt på Hadsund Landevej.

3.3.1 Sti ved Ny Aalborg Universitetshospital

H50522 omfatter etablering af dobbeltrettet cykelsti mellem Hadsund Landevej/ Universitets-boulevarden og det kommende plusbus trace ved Ny Aalborg Universitetshospital.

Projektet har til formål at fjerne de bløde trafikanter fra Hadsund Landevej ved at lede dem bag om Ny Aalborg Universitetshospital, hvor stien skal kobles på det kommunale stinet ved Plusbus. Stien skal ved Hadsund Landevej kobles på det nye stisystem i forbindelse med ombygningen af krydset Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej.

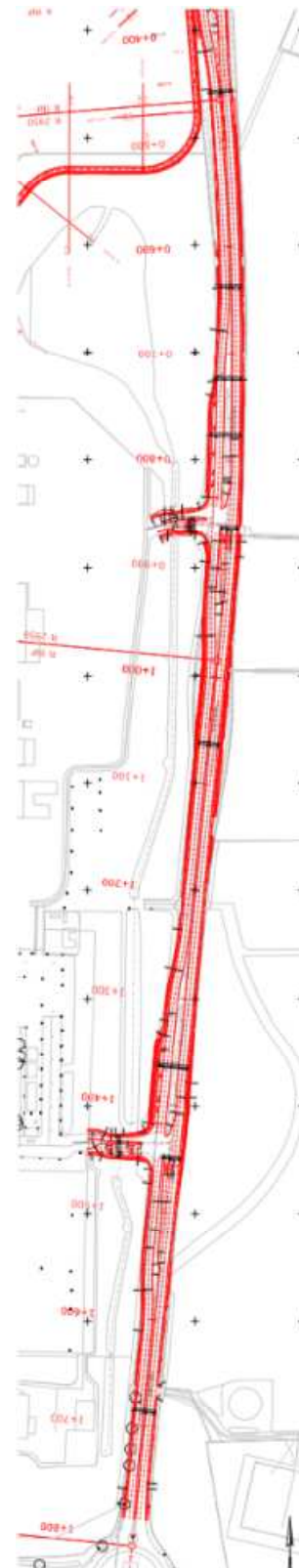
Langs Hadsund Landevej forløber stien på bagsiden af grøften. Efter stien drejer væk fra Hadsund Landevej og ligger i eget trace, vil den ligge på sydsiden af skel, hvorefter den føres op på den eksisterende jordvold. Herved mindskes jordarbejde og håndtering af regnvand forsimples. Ved benyttelse af eksisterende jordvold er det muligt at lave niveaufri krydsning med servicevej ved Ny Aalborg Universitetshospital i form af en cykelbro.

3.4 Undersøgte alternativer

Der er undersøgt forskellige alternativer til udformning af stierne på Hadsund Landevej og i krydset mellem Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej.

En dobbeltrettet cykelsti langs den østlige vejside af Hadsund Landevej er undersøgt, da denne ville kunne reducere antallet af stikrydsninger fra 3 til 2. Forslaget er blevet fravalgt, da der er sandsynlighed for en kommende byudvikling øst for Hadsund Landevej, som kan komme i konflikt med den dobbeltrettede cykelsti.

I kryds 5 er muligheden for etablering af dobbeltrettede eller enkeltrettede stier i niveau undersøgt. Begge muligheder er analyseret i VISSIM. Dobbeltrettede stier i kryds vil give store udfordringer med kapacitet og afvikling, da der skal indarbejdes flere faser. De enkeltrettede stier giver umiddelbart ingen udfordringer i forhold til afvikling, men da alle omkringliggende stier er dobbeltrettede, vil dette resultere i dobbeltrettede krydsninger udenfor krydsområdet ved både Tranholmvej og Egensevej. Begge løsninger er derfor blevet fravalgt.



Figur 10: Udvidelse af Hadsund Landevej til 2 x 2 spor.

3.5 Afvanding og regnvandsbassiner

3.5.1 Eksisterende afvandingsforhold

Afvanding af de eksisterende rundkørsler og kryds foregår i dag delvist til Aalborg Forsynings ledningsanlæg (rundkørslen ved Hadsundvej og Langagervej), og delvist som diffus udledning til græsrabatten (Budumvej, rundkørslen ved Selma Lagerlöfs Vej og Hadsund Landevej).

Tilslutningspunkterne til Aalborg Forsyning er ikke verificeret, men Sweco har fået oplyst, at kloakledningen, som modtager overfladevandet, udmunder i Landgrøften.

Langs den sydlige del af Universitetsboulevarden ligger det kommunale vandløb Toppentuebækken, som udmunder i Landgrøften/Romdrup Å.

3.5.2 Fremtidige afvandingsforhold

Vejafvanding fra de nye vejkryds håndteres ved etablering af et vejafvandingsystem i hvert enkelt kryds, som ledes via decentrale våde regnvandsbassiner med droslede udløb til Toppentuebækken.

Afvanding af strækningerne mellem krydsene afvandes på samme måde som i dag med diffus udledning til græsrabatten.

Herunder beskrives afvandingen af hvert enkelt delområde, med angivelse af opland, tilladt udledning, nødvendigt bassinvolumen samt angivelse af omtrentlig placering af bassin/tilbageholdelsesvolumen.

Markeringerne for bassinernes placering skal ikke tages som udtryk for den endelige udformning, men er alene en angivelse af det areal, hvor bassinerne placeres. Bassinerne udformes under hensyntagen til de enkelte områders terræn, således de indpasses så naturligt som muligt. Regnvandsbassinerne projekteres i henhold til Vejdirektoratets typetegning 26822.

Det er sikret at der ikke er større ledninger, som skal omlægges, men der alene er mindre/bløde ledninger, der enkelt kan omlægges i de områder, der er udlagt til regnvandsbassiner.

Dimensioneringsforudsætninger

Der beregnes tilbageholdelsesvolumen for en gentagelsesperiode på $T=10$ år, der regnes med en sikkerhedsfaktor på 1,3 og med en tilladt udledning på 1 l/s/red. ha. Derved sikres det at der ikke sker forøget udledning til recipient, hvorfor vandføringsforholdene i eksisterende vandløb er uændrede.

For beregning af bassinvolumen benyttes Spildevandskomitéens regneark fra skrift 30.

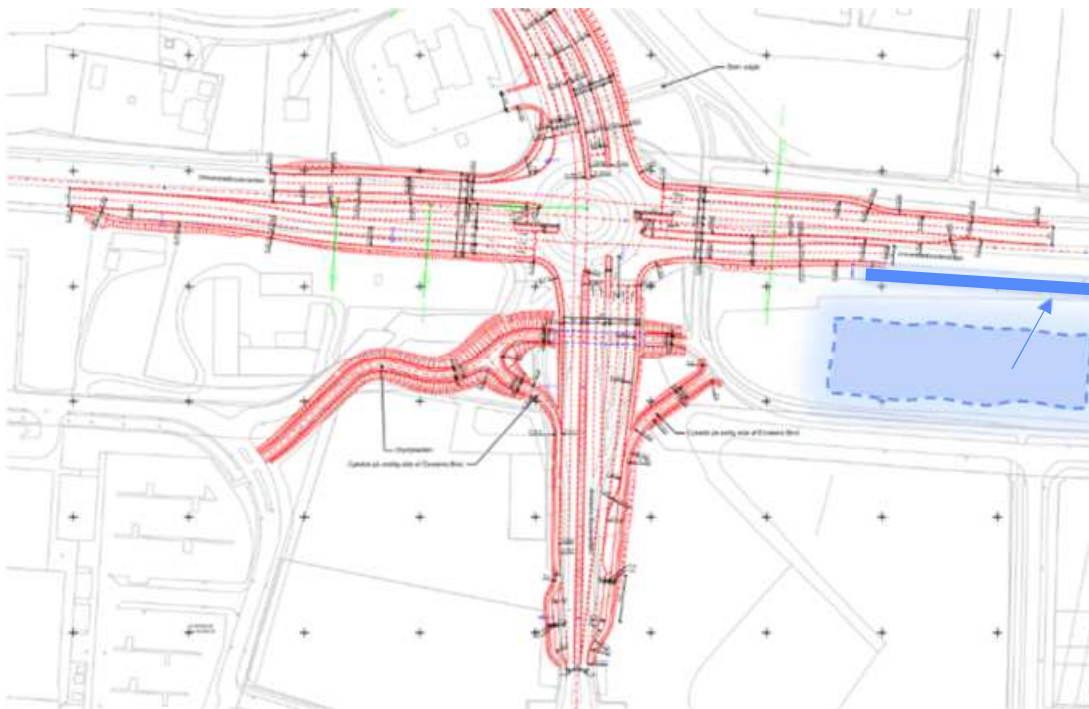
Proces for ansøgning om afledning vejvand og grundvand, herunder ansøgning om udledning-, nedsivning og tilslutningstilladelse følger "Håndbog – Afvandringskonstruktioner – Miljøforhold & Myndighedsansøgning, Vejdirektoratet 2021."

3.5.3 Kryds 1 (Universitetsboulevarden/Hadsundvej/Einsteins Boulevard)

Vejafvandningen af kryds 1 indbefatter også en strækning af Universitetsboulevarden fra kryds 1 til motorvejskrydset mod vest. Denne strækning afvandes i dag også via kantstensopsamling og ledes til Aalborg Kloaks ledningsnet.

Oplandet udgør 13.400 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 1.277 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken.

Regnvandsbassinet placeres i området markeret på Figur 11. Det markerede areal er beliggende på matrikel 61a, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Bygningsstyrelsen.



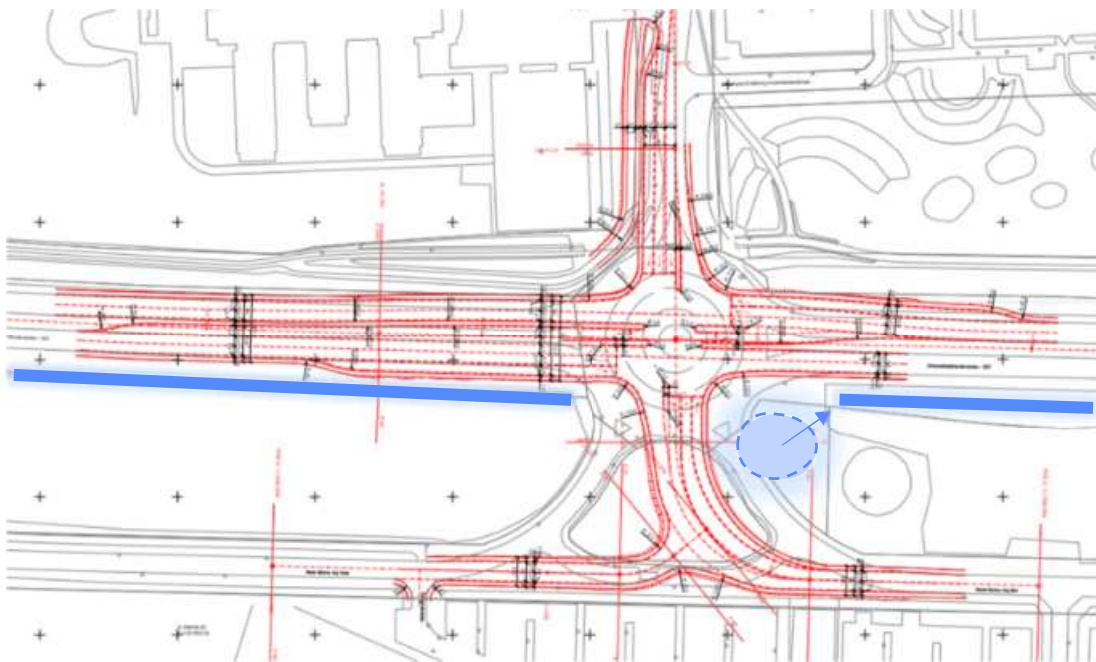
Figur 11: Placering af forsinkelsebassin for kryds 1 med drossel udledning til Toppentuebækken.

3.5.4 Kryds 2 (Universitetsboulevarden/Langagervej/Niels Bohrs Vej)

Vejafvandingen af kryds 2 indbefatter alene den kantstensafgrænsede krydsgeometri.

Oplandet udgør 3.000 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 186 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken.

Regnvandsbassinet placeres i området markeret på Figur 12. Det markerede areal er beliggende på matrikel 61e, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Bygningsstyrelsen, vejmatrikel 7000æ, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders og muligvis matrikel 61b, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Bygningsstyrelsen.



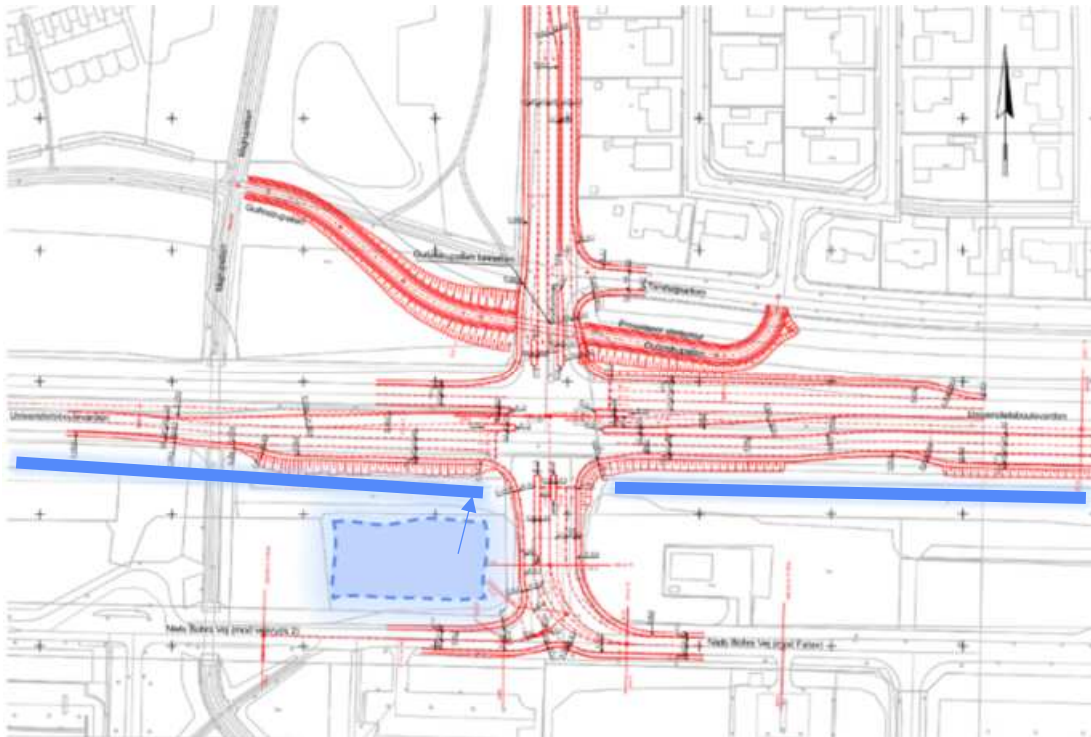
Figur 12: Placering af forsinkelsesbassin for kryds 2 med drossel udledning til Toppentuebækken.

3.5.5 Kryds 3 (Universitetsboulevarden/Budumvej)

Vejafvandingen af kryds 3 indbefatter alene den kantstensafgrænsede krydsgeometri.

Oplandet udgør 4.700 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 336 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken.

Regnvandsbassinet placeres i området markeret på Figur 13. Det markerede areal er beliggende på matrikel 4g, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Aalborg Kommune.



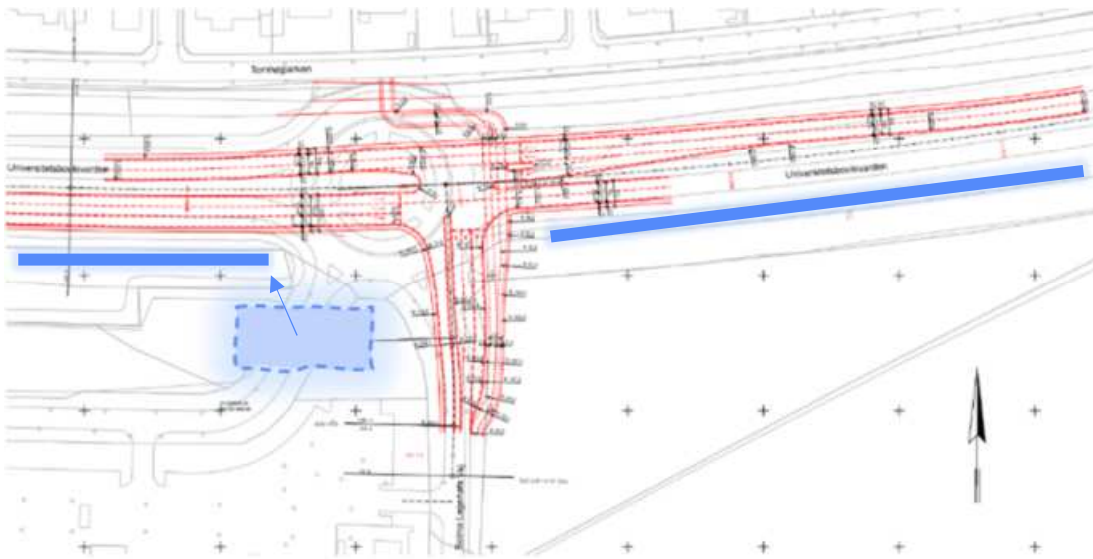
Figur 13: Placering af forsinkelsesbassin for kryds 3 med drossel udledning til Toppentuebækken.

3.5.6 Kryds 4 (Universitetsboulevarden/Selma Lagerløfs Vej)

Vejafvandingen af kryds 4 indbefatter alene den kantstensafgrænsede krydsgeometri.

Oplandet udgør 3.600 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 236 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken.

Regnvandsbassinet placeres i området markeret på Figur 14. Det markerede areal er beliggende på matrikel 67a, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Aalborg Kommune, vejmatrikel 7000æ, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders og matrikel 67c, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som ejes af Aalborg Kommune.



Figur 14: Placering af forsinkelsesbassin for kryds 4 med drossel udledning til Toppentuebækken.

3.5.7 Kryds 5 (Universitetsblvd./Egensevej/ Tranholmvej/Hadsund Ldv.)

Vejafvandningen af kryds 5 indbefatter alene den kantstensafgrænsede krydsgeometri.

Oplandet udgør 7.650 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 649 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken.

Regnvandsbassinet placeres i området markeret på Figur 15. Det markerede areal er beliggende på matrikel 4aa, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders.

Afvandningen af stierne sker i et lavere niveau som følge af stitunnelerne. Overfladevandet fra stierne samles i et dybdepunkt mod nordøst, hvorfra vandet pumpes op i Toppentuebækken.

Langs Tranholmvejs vestside forløber en vandførende grøft, som i dag formodes at være tilsluttet den rørlagte del af Toppentuebækken under rundkørslen. Grøften vil kollidere med stien, hvor denne skal føres under Tranholmvej. Forbindelsen til Toppentuebækken afbrydes, og vandet ledes i stedet ind på stiafvandingssystemet via en vandbremse.



Figur 15: Placering af forsinkelsesbassin for kryds 5 med drossel udledning til Toppentuebækken.

3.5.8 Hadsund Landevej

Vejafvandningen for den nordlige del af Hadsund Landevej indbefatter vejen mellem kryds 5 og vandskel beliggende lige nord for den nordlige indkørsel til Ny Aalborg Universitetshospital (Postgårdsvej), se Figur 16.

Oplandet udgør 9.900 m², hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 917 m³, herfra drosles direkte til Toppentuebækken, se Figur 15 og Figur 16.

Vejafvandningen for den sydlige del af Hadsund Landevej indbefatter vejen fra vandskel beliggende nord for den nordlige indkørsel til Ny Aalborg Universitetshospital (Postgårdsvej) og frem til rundkørsel ved Egnspanvej.

Oplandet udgør 17.000 m² hvilket giver et behov for et tilbageholdelsesvolumen på 1.572 m³. Dette opland har afledning til Landgrøften da det er beliggende syd for vandskel.

Regnvandsbassinerne etableres som våde bassiner langs med Hadsund Landevejs østlige side, som markeret på Figur 16. Bassinerne etableres i henhold til Vejdirektoratets typetegning 26633. Det markerede areal er beliggende på matrikel 4x, 13æ og 16 n, Sdr. Tranders By, Sdr. Tranders, som er privat landbrugsjord.

3.5.9 Miljømæssige konsekvenser

De miljømæssige konsekvenser af udledning af vejvand til bassiner og videre til vandløb er i princippet:

- Påvirkning af grundvandet via nedsivning
- Påvirkning af vandløbskvaliteten
- Påvirkning af vandføring

Grundvand

Bassinerne etableres med lermembran medmindre jordbunden består af tæt ler i forvejen. Dette er tilfældet for det eksisterende regnvandsbassin nord for Ny Aalborg Universitetshospital. Der vil således ske minimal nedsivning til grundvandsmagasinet.

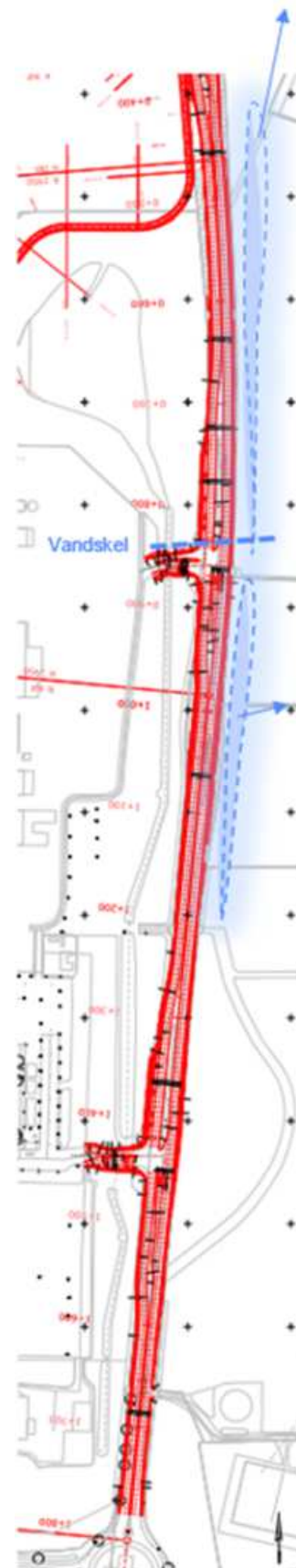
Vandløb

Den miljømæssige påvirkning af vandløbene, Toppentuebækken, Romdrup Å og Landgrøften, vil være negligeable, da bassinerne etableres som våde bassiner, hvor der erfaringsmæssigt sker bundfældning af suspenderet stof og dermed også tilbageholdelse af partikulært fosfor og metaller som kobber og zink. I et vist omfang sker der også omsætning af opløst fosfor via planter (om sommeren).

Våde bassiner omsætter og tilbageholder også biologisk stof og kvælstof, men i mindre omfang end suspenderet stof. Disse fraktioner er til gengæld mindre væsentlige i vandløbssammenhæng.

Den hydrauliske belastning anses for ubetydelig, idet udledningen fra bassiner reduceres (neddrosles) til naturlig baggrundsbelastning på 1 l/sek·ha. Samlet set repræsenterer udledningerne fra bassiner ca. 5 l/sek., hvilket er en beskedne mængde.

Figur 16: Område for placering af bassin for nordlig og sydlig del af Hadsund Landevej.



3.6 Forlægning af Toppentuebækken

Som beskrevet i afsnit 3.5 forløber det kommunale vandløb Toppentuebækken langs sydsiden af Universitetsboulevarden. I kryds 5 (Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej) passerer bækken under Hadsund Landevej i en rørledning. Herfra fortsætter bækken ca. 100 m som åbent vandløb langs sydsiden af Egensevej. Egensevej krydses i en rørunderføring, hvorefter bækken forløber dels som åbent vandløb, dels om rørledning langs nordsiden af Egensevej frem til udløb i Landgrøften (450 m mod øst). Rørledningerne har dimension $\varnothing 1000$ mm indvendig.

De projekterede stiunderføringer for henholdsvis Hadsund Landevej og Egensevej kolliderer med Toppentuebækken. Det er derfor besluttet at omlægge bækken i et nyt tracé, som forløber uden om cykelstirammerne.

Samtidigt føres Klarupstien i en bue mod syd, så krydsning mellem sti og bæk kan udføres niveaufrit.

3.6.1 Fremtidigt tracé

Fra Universitetsboulevarden ledes Toppentuebækken syd på langs Hadsund Landevej knap 100 m, hvor bækken føres under Hadsund Landevej til dennes østside. Bækken ledes et lille stykke videre mod øst og drejer herefter mod nord til sammenkobling med eksisterende bæk på strækningen langs Egensevej, se Figur 17.

Omlægning af Toppentuebækken udføres opstrøms to gasledninger, som krydser Egensevej, således at der ikke opstår konflikt med gasledningerne. Et fokuspunkt under detailprojekteringen vil være lokaliteten, hvor Klarupstien og Energinets gasledning krydser Egensevej tæt på hinanden, og den omlagte Toppentuebækken ligger imellem og i samme niveau som både gasledning og sti.

Omlægningen kræver en reguleringsansøgning til Aalborg Kommune i henhold til Vandløbsloven. Udgangspunktet er vandløbets faktiske skikkelse og ikke det regulativmæssige, da vandløbet fysisk set ikke længere er i overensstemmelse hermed.

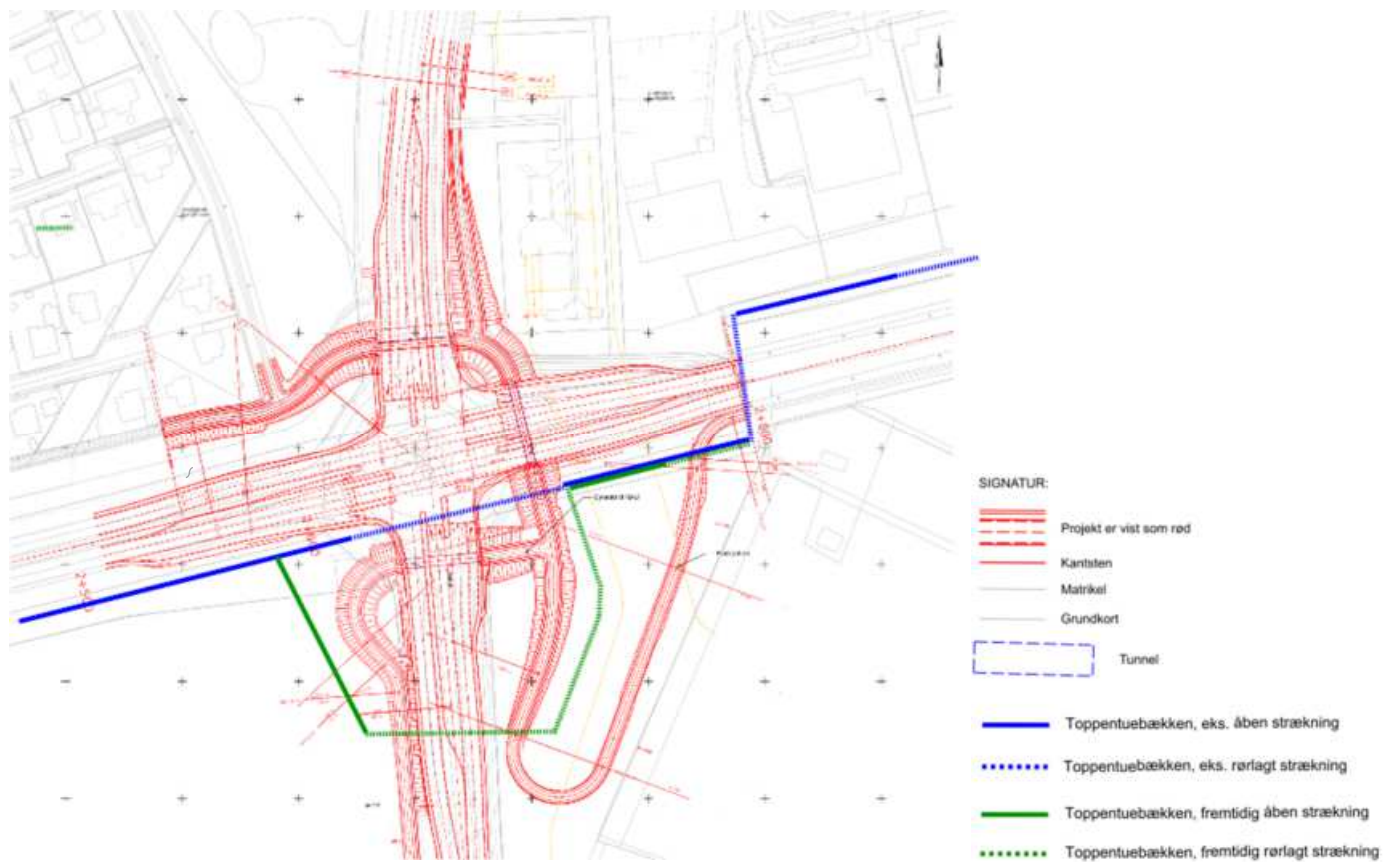
3.6.2 Toppentuebækkens hydrauliske ledningsevne

Omlægning af Toppentuebækken medfører en ringere hydraulisk ledningsevne for bækken.

Sweco har derfor gennemført hydrauliske beregninger til dokumentation af bækkens vandafledningsevne. De viser, at vandstanden i bækken opstrøms Hadsund Landevej stiger ved en omlægning af bækken som følge af dels flere enkelttab, dels reduceret fald på vandspejlet.

I forvejen er Toppentuebækken hydraulisk overbelastet, og eksisterende rørlægninger under Hadsund Landevej, Egensevej og langs Egensevej begrænser kapaciteten og påvirker derved vandspejlet opstrøms langs Universitetsboulevarden. Den hydrauliske belastning vil i princippet øges yderligere ved, at overfladevandet fra Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej afskæres fra eksisterende kloakledninger og udledes (forsinket) til Toppentuebækken.

Aalborg Kommune har udtrykt ønske om at reducere rørføringernes begrænsende indvirkning på bækkens hydrauliske kapacitet – den såkaldte flaskehalseffekt – hvorfor det i forbindelse med projektet er planlagt at øge dimensionen fra $\varnothing 1000$ til $\varnothing 1400$ i alle tre rørunderføringer. Foreløbige beregninger viser, at forøgelsen af rørdimensionen opvejer den reduktion i Toppentuebækkens hydrauliske ledningsevne, som følger af omlægningen.



Figur 17: Fremtidig tracé for Toppentuebækken – med omlægning syd om kryds 5.

3.6.3 Miljømæssige konsekvenser af omlægningen af vandløbet

Toppentuebækken er hverken beskyttet efter naturbeskyttelseslovens §3 eller omfattet af noget miljømål – udtrykt ved økologisk tilstand eller økologisk potentiale, jfr. MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021.

Omlægning af Toppentuebækken og udskiftning af rørlagte strækninger vil medføre en vis erosion og materialeflugt, men på grund af vandløbets ringe fald forventes ophvirvlet materiale at sedimentere på den åben strækning langs nordsiden af Egensevej, så det ikke påvirker vandkvaliteten i Landgrøften, som er målsat 'God økologisk tilstand'.

Den omlagte strækning etableres med udgangspunkt i nedstrøms endepunkt ved den eksisterende åbne strækning langs Egensevej og afsluttes ved det nuværende åbne vandløb langs Universitetsboulevarden. Da vandet løber i eksisterende vandløb under hele anlægsarbejdet, vil arbejdet ikke generere materialeflugt. Når vandet ledes ind i den omlagte strækning, forventes erosion af brinker og bund og dermed materialevandring at foregå i en begrænset periode.

3.7 Grundvand- og grundvandssænkninger

I en gennemgang af de geologiske og hydrogeologiske forhold i forbindelse med etableringen af stitunnelerne ved kryds 3 og 5 har det vist sig at der er en risiko for højtstående grundvand i området. For at afklare problemstillingens omfang er der udført geotekniske borerer ved begge kryds. Ved kryds 5 er der desuden udført en korttidsprøvepumpning.

Kryds 3: Universitetsboulevarden/Budumvej

Stitunnelen under Budumvej ved kryds 3 vil have en bundkote på ca. +2,9 - +3,4 m. Trykniveauet er målt nord for krydset til mellem kote +4,7 til +5,5 m. Nye geotekniske borerer (2023), ved den planlagte stitunnel ved kryds 3, har vist store mængder ler og silt. Borererne var uden vandspejl kort efter boretidspunktet.

Ved kryds 3 ses ikke de samme vandførende aflejringer (sand), og de observerede trykniveauer, i tidligere udførte borerer, varierer en del over kort afstand, hvilket indikerer dårlig hydraulisk kontakt på grund af den megen ler, som er observeret. Der er således ikke behov for at sænke grundvandet ved kryds 3.

Kryds 5: Universitetsboulevarden/Hadsund Landevej

Stitunnelerne vil ved kryds 5 have en bundkote i ca. kote 0 - 0,5 m, svarende til 4,2 til 4,7 m under kommende kørebane. Trykniveauet ved kryds 5 er i størrelsesordenen kote +3,2 til +3,4 m. Alle målte grundvandstryk ved kryds 5 er højere end kommende bundkote for stierne under krydset.

Ved kryds 5 er der potentielt en grundvandsproblematik, idet undergrunden består af en del sand, som kan medføre strømning. Samtidigt er trykniveauet i området ca. 3 m højere end kommende bundkote af stitunnelerne.

Grundvandet kan medføre at flere af stitunnelerne ved kryds 5 skal etableres under det naturlige grundvandsspejl. Det vil derfor være nødvendigt at sænke grundvandet midlertidigt under etablering og i den permanente situation, når stitunnelerne er etableret. Tunnelerne udføres ikke vandtætte og det kan derfor være nødvendigt at sikre dem mod indtrængende grundvand ved brug af permanent dræning.

Både den midlertidige og en evt. permanent dræning vil få indflydelse på det lokale grundvandsspejl, hvorfor det er nødvendigt at kunne vurdere påvirkningen størrelse for at se om den har en effekt på natur, infrastruktur, jordforurening, eksisterende funderingsforhold eller andet.

For at kunne vurdere påvirkningen er der udført en vurdering ved at opstille en simpel numerisk grundvandsmodel for området ved kryds 5. I grundvandsmodellen er opstillet en hydrostratigrafisk model, som beskriver jordlagernes evne for strømning af vand. Den hydrostratigrafiske model er opstillet på baggrund af de geotekniske borerer ved kryds 5, DGU borerer i området, oplysninger fra andre geotekniske borerer (GeoAtlas Live), samt som ramme er anvendt data fra den "Fælles Offentlig Hydrologisk Model"¹ (FOHM Jylland 100 m).

I nedenstående fokuseres på kryds 5, idet det fortrinsvis her er en grundvandsproblematik.

¹ FOHM - Fælles offentlig hydrologisk model, <https://mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/grundvand/grundvandskortlaegning/fohm-faelles-offentlig-hydrologisk-model/>

3.7.1 Landskab og geologi

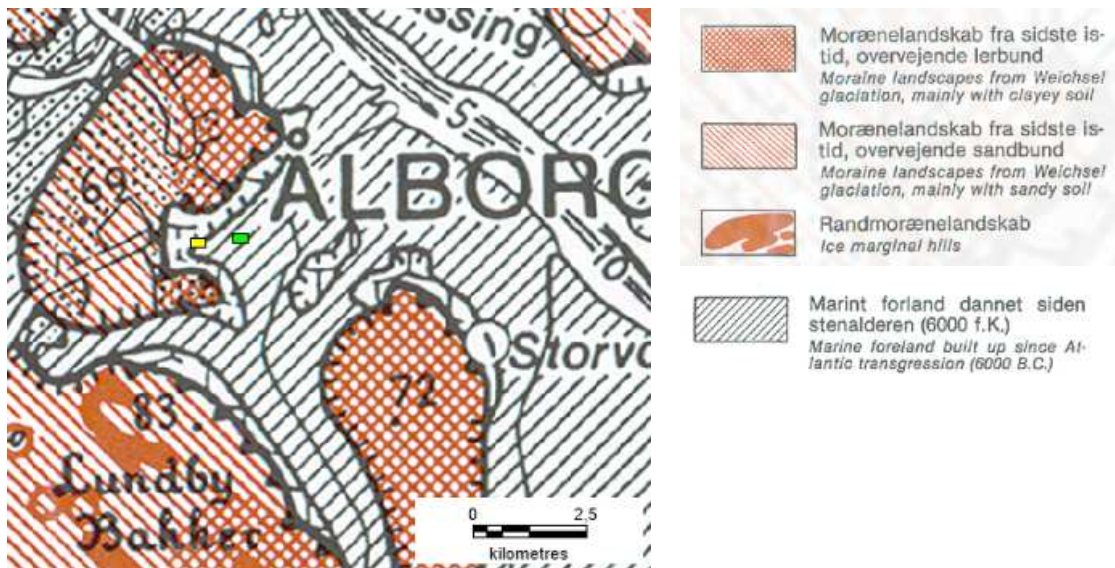
Terræn omkring kryds 3 er beliggende i ca. kote +6,2 m til +7,2 m. Vejbanerne i selve krydset ligger ca. i kote +7,6 til +7,8 m.

Terræn omkring kryds 5 er beliggende i ca. kote +3,5 m til +4,5 m. Vejbanerne i selve rundkørslen/krydset ligger ca. i kote +4,5 til +4,8 m.

Området er gammelt marint forland og har i perioder, siden sidste istid, været hav. Området er en del af et større relativt fladt område afbrudt af enkelte højdepartier/morænebakker, som har ligget som øer i stenaldershavet/Litorinahavet og i det ældre Yoldiahavet.

1-1,5 km vest og nord for kryds 5 stiger terrænet markant på grund af et større morænelandskab. Terrænet stiger til kote +69 m ca. 3 km mod vest. Mod syd ligger Lundby bakker (3,6 km) med terræn op til kote +83 m. Ca. 3 km mod sydøst findes også en morænebakke, som stiger stejlt til kote +72 m. Se Figur 18.

Området umiddelbart øst og nordøst for kryds 3 og 5 ud mod Limfjorden er gennemskåret af et stort antal drækanaler/grøfter og vandløb. Det må forventes at grundvandet står højt i området.



Figur 18: Udsnit af Per Smed, landskabskort over Nordjylland. Det grønne rektangel angiver placering af kryds 5 og den gule kryds 3.

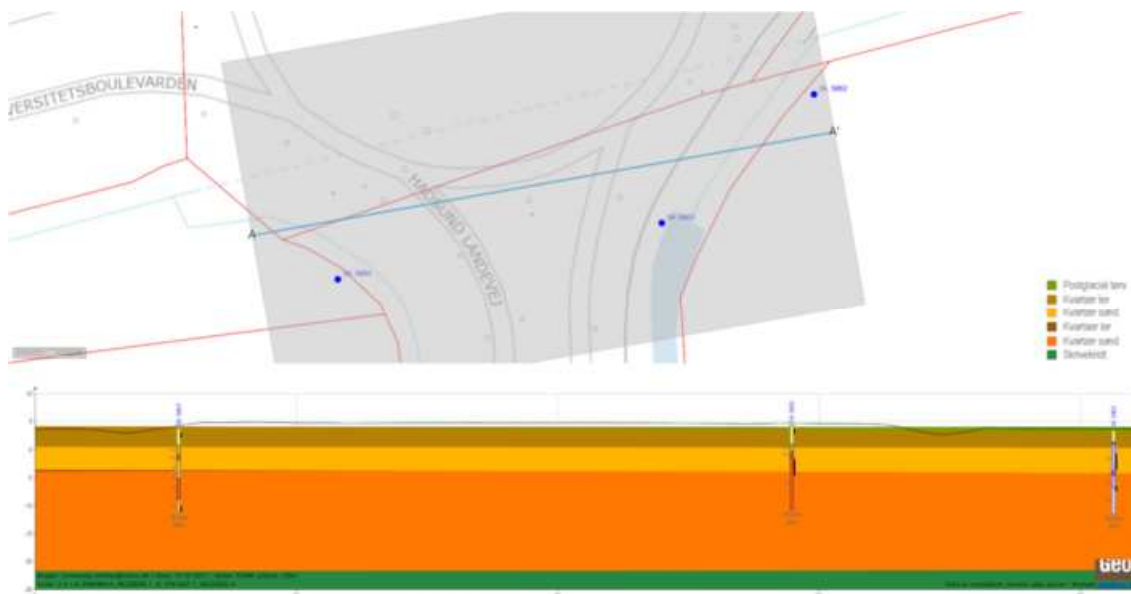
3.7.2 Geologi

Den øverste meter er beskrevet via Jordartskort². Ifølge jordartskortet for området består jorden overordnet af saltvandsler (HL), som er kendetegnet ved lerede aflejringer der er aflejret under rolige aflejringsforhold enten i fjorde, i laguner bag barrierer eller på større dybde. I forbindelse med morænebakkerne mod vest ses at de hovedsageligt har sand i terræn, hvorimod morænebakken mod øst består af ler.

I nærområdet til kryds 5 findes ingen boringer dybere end 15 m, som er geologisk beskrevet i Jupiter databasen.

På Figur 19 er vist et geologisk profil fra vest mod øst, hvor den hydrologiske model FOHM vises som baggrund. Som det fremgår af den tolkede model, ses flere veldefinerede lag fra terræn til kalken (grøn). Fra terræn vises et tyndt lag af tørv/gytje mod øst, efterfulgt af et ca. 4 m tykt lerlag. Derefter kommer to sandlag, afbrudt af ler i den vestlige ende. Sandet har en samlet mægtighed på ca. 20 m. Kalken er tolket til at findes i ca. kote -22 m. FOHM-modellen er ikke detaljeret i nærområdet, og kan kun anvendes som ramme i tolkninger og vurderinger.

De geotekniske boringer nord Universitetsboulevarden er geologisk mere heterogene end boringer især sydvest for krydset. Nord og øst for krydset er der generelt mere ler og flere skiftende lag af ler og sand. Sydvest for krydset har sandet større mægtigheder og er mere sammenhængende.



Figur 19: Geologisk profil i GeoAtlas syd for kryds 5 med FOHM-modellen som baggrund. Fra venstre geotekniske boringer K5-ST6, K5-ST5 og K5-ST4.

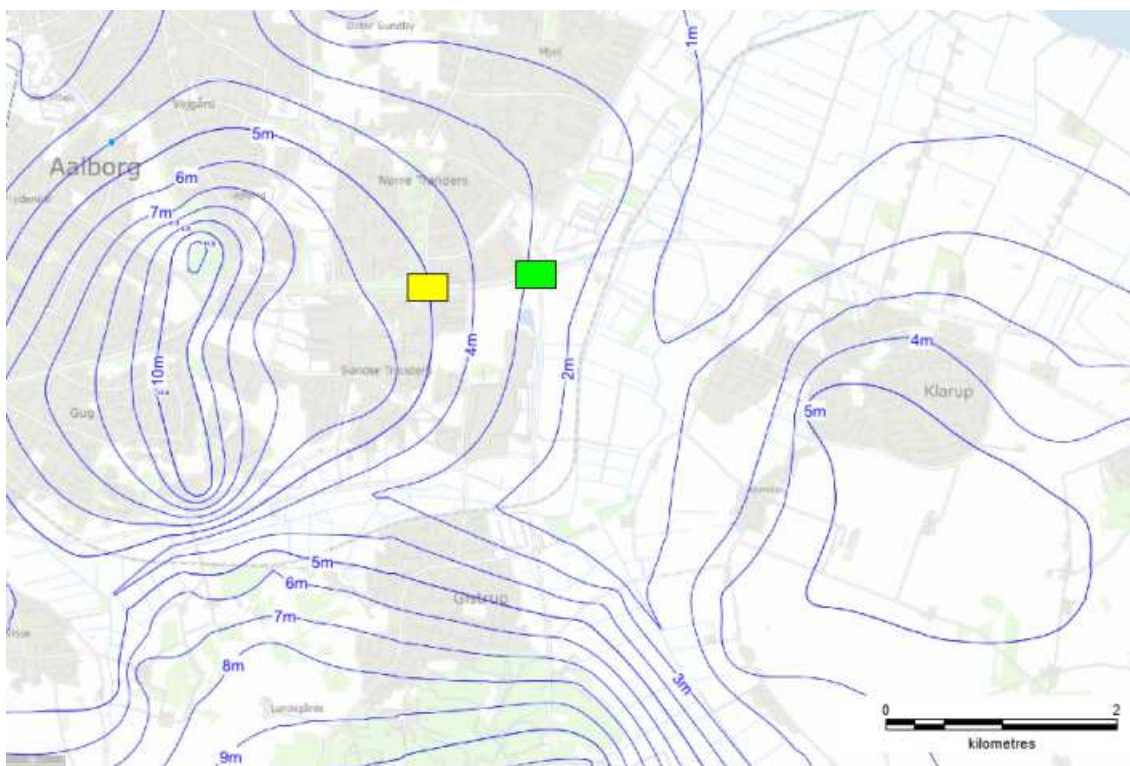
² GEUS, 2019, "Jordartskortet (1:25.000)"

3.7.3 Grundvand, vandspejlsforhold

Kryds 5 ligger udenfor område med særlige drikkevandsinteresser (OSD, se Figur 68) og udenfor område med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen overlap med indvindingsoplande eller Boringnære beskyttelsesområder (BNBO). Afstanden til nærmeste indvindingsopland er ca. 800 m mod nord til opland til Aalborg Vand, Tranholm.

Det primære grundvandsmagasin i området svarer til den underliggende kalk (grøn) beskrevet i FOHM modellen. Ved krydset forventes det primære magasin at være delvist beskyttet af spredte lerlag. Ifølge FOHM-modellen må det forventes at sandlagene har hydraulisk kontakt med kalken af større eller mindre grad. Der er kun få boringer indenfor 1.000 m, som er boret til kalken. Nord og vest for kryds 5 vurderes det at kalken og mere terrænnære sandlag er adskilt af ler. DGU nr. 34. 312 ligger ca. 600 m øst for kryds 5. Boringen viser et ca. 6 m tykt lerlag fra terræn, herunder 6m sand, som har direkte kontakt til kalken. Syd for kryds 5 viser boringer sand som overlæjrer kalken, men kalken har også en hel anden topografi og højde her.

Kalkens beliggenhed understøttes af geologiske oplysninger fra eks. DGU nr. 34. 339, som ligger ca. 400m nordøst for kryds 5. Boringen viser kalk fra kote -22,5 m. Længere mod nordøst, i afstanden 930m, findes DGU nr. 34. 1602, hvor kalken findes i kote -20 m.



Figur 20: Overordnet grundvandspotentiale/trykniveau i kalken, ækvidistance 1m (Aalborg Kalkmagasin, 2019³), Kryds 3 er angivet med gult felt, kryds 5 er angivet med grønt felt.

Grundvandspotentialet for kalken findes i ca. kote +2,5 til +3 m, jf. tolkning af trykniveauet for det primære kalkmagasin i Aalborg³. Det medfører, at grundvandet i det primære magasin har et højt tryk, idet potentialet er mere end 20 m højere end kalkens overflade, som findes i ca. kote -22 m. Der er dermed en opadrettet gradient for det primære grundvandsmagasin i

³ Regionalt potentialekort for Aalborg kalkmagasin, 2019, "GeoAtlas Live"

området. Kalkens trykniveau svarer stort set til de observerede trykniveauer i de geotekniske borerer ved kryds 3 og kryds 5. Det kan ikke afvises ud fra trykforhold, at de terrænnære aflejringer har hydraulisk kontakt til kalken.

Grundvandspotentialet i kalken angiver overordnet en strømning mod Limfjorden, men er ved kryds 3 og 5 påvirket af morænebakkerne mod især vest. Kalken under morænebakkerne har et højere tryk på grund af blandt andet det højere terræn og delvist en højere beliggende kalk. Mellem morænebakkerne falder trykniveauet med stejle gradienter mod hinanden i "dalene". Ved kryds 5 er gradienten på 2,3 promille og stik øst, hvorefter gradienten går mere i nordøst mod Limfjorden, se Figur 20.

På grund af de spredte lerlag, beskrevet i de geotekniske borerer må det forventes at trykniveauet i sandet kan variere lokalt i forhold til kalken.

Nord for kryds 5 har de geotekniske borerer generelt identisk trykniveau i det terrænnære og dybe filter. Borererne er filtersat i sand og trykniveauet er imellem kote +3,2 og +3,4 m. K5-ST1_P1 har dog et trykniveau i kote +3,9, hvilket formentlig skyldes at filtersætningen er sket i et ganske tyndt sandlag med fed ler som adskiller til det dybe filter.

Syd for krydset har borerer i det dybe filter et trykniveau på mellem kote +3,22 og kote +3,25 m. ST6 er filtersat i ler i det dybe filter, hvilket kan forklare det afvigende trykniveau i kote ca. +3,0 m. I de mere terrænnære filtre er ST5 og ST6 filtersat i fyldmateriale, hvilket også kan give afvigende observationer.

De observerede trykniveauer tilknyttet de dybe filtre i sand svarer stort set til kalkens trykniveau. De er muligvis ca. 20-30 cm højere end forventet ud fra kalkens potentialekort. Den lille forskel kan dog nemt forklares ud fra usikkerhed på det overordnede potentialekort eller en sæsonvariation i trykniveau. Observationerne i de geotekniske borerer er sket i december 2022/ januar 2023, hvor man må forvente højere tryk/vandstande i forhold til eksempelvis i sensommeren. I nogle tilfælde ses op til en halv meters forskel i årstidsvariation. Årstidsvariationen er ikke kendt for området ved kryds 5.

I Figur 20 er opsummeret observerede trykniveauer for kryds 5.

3.7.4 Vandkvalitet

Der er udtaget en vandprøve fra K5-PB1 den 20. januar 2023. Prøven er udtaget og analyseret af Eurofins, som er et akkrediteret laboratorium. Prøven er analyseret for uorganiske forbindelser og metaller. Analyseresultater ses af Figur 21: .

Vandprøven skal anvendes til at vurdere evt. fremtidige renseforanstaltninger i forbindelse med anlægs- og driftsfase ved en dræning omkring stitunnelerne. Vandprøven viser et jernindhold på 3,1 mg/l ved et iltindhold på nær 0 mg/l og en pH på 7,1. Det må forventes at vand af denne kvalitet vil danne okker ved udledning til recipient.

Oppumpet grundvand af denne vandkvalitet, som skal oppumpes og udledes til recipient vil forventeligt skulle renses for jern inden udledning. Rensningen vil, med udgangspunkt i de foreliggende analyseresultater, omfatte (kræve) justering af pH til ca. 7,5, grundig iltning af vandet og efterfølgende fjernelse af den dannede okker. Der findes kendte simple teknologier til den forventede behandling. Valg af teknologi afhænger af den oppumpede mængde, varighed af udledningen og pladmæssige muligheder for etablering af behandlingsfaciliteterne.

Parameter	Resultat	Enhed
Ammonium (NH ₄)	0,074	mg/l
Nitrit	< 0,001	mg/l
Nitrat	< 0,3	mg/l
Total Phosphor	0,074	mg/l
Chlorid	140	mg/l
Fluorid	0,069	mg/l
Sulfat (SO ₄)	47	mg/l
Aggressiv kuldioxid	6	mg/l
Hydrogencarbonat	392	mg/l
NVOC, ikke-flygtigt organisk kulstof	2,8	mg/l
Metaller		
Arsen (As)	0,55	µg/l
Barium (Ba)	38	µg/l
Bor (B)	35	µg/l
Calcium (Ca)	140	mg/l
Kobolt (Co)	0,51	µg/l
Jern (Fe)	3,1	mg/l
Jern (Fe) feltfiltreret	3,1	mg/l
Kalium (K)	2,8	mg/l
Magnesium (Mg)	9,8	mg/l
Mangan (Mn)	0,24	mg/l
Natrium (Na)	74	mg/l
Nikkel (Ni)	0,69	µg/l
pH	7,1	pH
Vandtemperatur	10,6	°C
Ledningsevne ved 20°C	100	mS/m
Iltindhold	< 0,1	mg/l

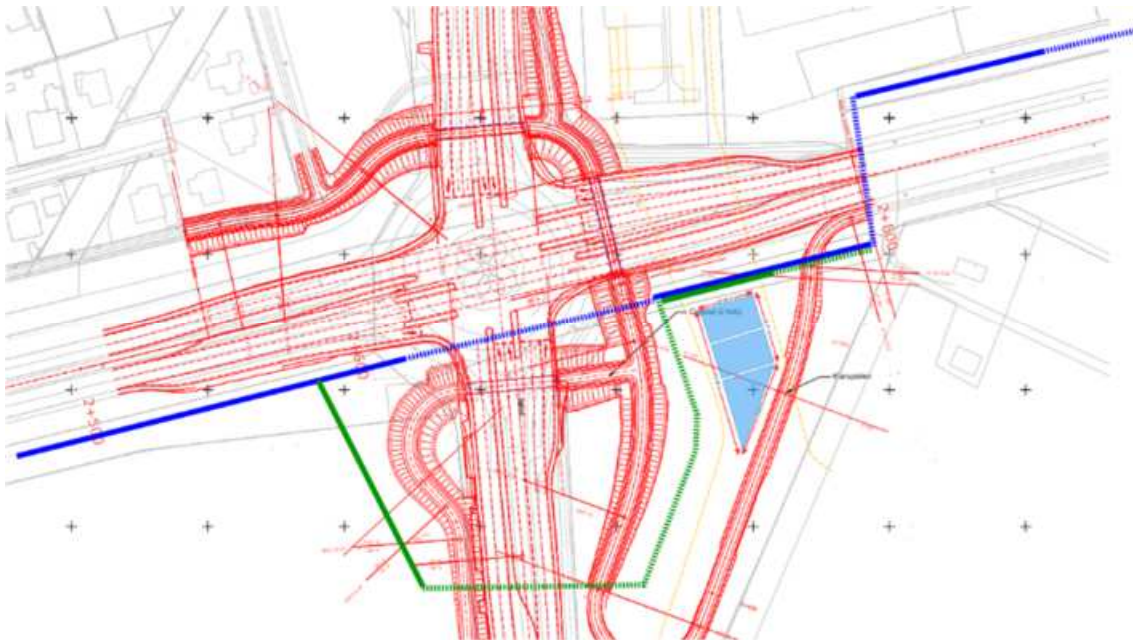
Figur 21: Analyseresultat af vandprøve fra K5-PB1 udtaget d. 20. januar 2023.

Behandlingen kan opbygges som et klassisk vandværksbehandlingsanlæg med aktiv beluftning og udseparering af okker i et sandfilter (rensning som på et alm. vandværk). Som en mere simpel løsning kan behandlingsanlægget opbygges som et "åbent" anlæg, hvor vandet beluftes ved at lade det risle over/gennem sten med efterfølgende sedimentering af okkeret i 2-3 sedimentationsbassiner, som hver især vil skulle have en størrelse på ca. 20 x 17 meter. Bassinerne kan placeres mellem gasledningerne og cykelstien.

Generelt er erfaringen, at jo mindre plads et behandlingsanlæg optager, des mere driftstungt vil anlægget være. Det er vurderingen, at den skitserede vandbehandling vil kunne tilvejebringe en vandkvalitet, der vil kunne overholde normalt gældende udledningskriterier, jf. bekendtgørelsen om miljømål for vandløb.

Uagtet hvilken anlægstype der vælges, vil der være behov for jævnlig bortskaffelse af udrenset okker. Denne del skal indtænkes i designet af behandlingsanlægget.

Med baggrund i den beskrevne geologi og deraf følgende forhold i det vandførende sandmagasin, der vil være den primære kilde til grundvandet der forventes afledt, er det vurderingen, at den påtænkte aflastning af grundvandet ikke vil medføre væsentlige ændringer i de grundvandskemiske forhold. Dette begrundes i, at det vandførende lag vurderes som spændt, og først ved trykaflastningen nær tunnelerne forventes – trykmæssigt - at overgå til et frit magasin. Det vandførende lag vil, med baggrund i de foreliggende geologiske oplysninger, i de trykmæssigt frie områder være dækket af et lerlag hvormed det stadig vil være "afskåret" fra umiddelbar væsentlig stofudveksling, herunder f.eks. iltning. Vandtilstrømningen vil forventeligt dermed være med vand af en forholdsvis uændret kvalitet gennem projektets driftstid.



Figur 22: Mulig placering af sedimentationsbassiner med udledning til Toppentuebækken.

3.7.5 Nødvendige tilladelser i forbindelse med grundvandshåndteringen.

Indvindingstilladelse

Tørholdelse af stitunnellerne vil indebære en permanent bortledning af oppumpet grundvand i bygværkets levetid. Der skal derfor opnås en tilladelse til bortledning, jf. §26 i vandforsyningsloven, idet varigheden af bortledning er mere end to år og bortledningen omfatter mere end 100.000 m³ grundvand om året.

Sweco A/S vurderer, at der kan opnås en tilladelse til bortledning efter vandforsyningsloven på op til 270.000 m³/år. Indvindingen sker fra et terrænnært sandmagasin med spændte trykforhold. Der er ikke tilknyttet drikkevandsinteresser til det terrænnære magasin. Sænkningpåvirkningen er beskrevet i afsnit 3.7.9, og der er foretaget en risikovurdering i forhold til beskyttet natur og vandindvindingsinteresser, hvor det er vurderet at der er ingen eller uvæsentlig påvirkning, som følge af projektet og oppumpningen.

I forhold til jordforurening findes et V1 kortlagt område øst for projektet, hvor det ikke kan afgøres på det foreliggende grundlag om projektet har en påvirkning, idet den eventuelle forurenings karakter ikke er undersøgt.

Jernbanetracéet til Aalborg Østhavn, som forløber øst for kryds 5, vurderes ikke at blive påvirket. Boligområdet nordvest for kryds 5, kan blive påvirket i dele af området, såfremt ejendommene er funderet over sætningsgivende aflejringer.

Indledningsvist er det således samlet set vurderingen, at en indvindingstilladelse for projektet kan opnås.

Udledninger

Der vil skulle søges om tilladelse til udledning af det behandlede grundvand.

Det er, jævnfør afsnit 3.7.4, vurderingen, at den forventede vandbehandling vil kunne tilvejebringe den fornødne vandkvalitet for udledning. Den mest oplagte model vil herefter være at det oppumpede grundvand skal udledes via Toppentuebækken til Landgrøften, se Figur 22.

Toppentuebækken og Landgrøften har iflg. HIPdata følgende karakteristiske vandføringer i l/sek. og specifikke afstrømninger i l/sek·ha:

Vandløb	Medianminimumsvandføring		Middelvandføring		Medianmaksimumsvandføring	
	l/sek	l/sek·ha	l/sek	l/sek·ha	l/sek	l/sek·ha
Toppentuebækken	11	0,02	47	0,07	207	0,32
Landgrøften	59	0,01	149	0,02	585	0,07

Figur 23: Toppentuebækken og Landgrøften karakteristiske vandføringer i l/sek. og specifikke afstrømninger i l/sek·ha: [HIPdata].

De specifikke afstrømninger er relativt små, hvilket er typisk for vandløb, som ikke er grundvandsfødet, men kun modtager overfladevand og drænvand, jfr. afsnit 3.8.10. Til sammenligning har naturlige vandløb en specifik middelaflstrømning af størrelsesorden 0,1 l/sek·ha og medianmaksimumvandføring 1 l/sek·ha.

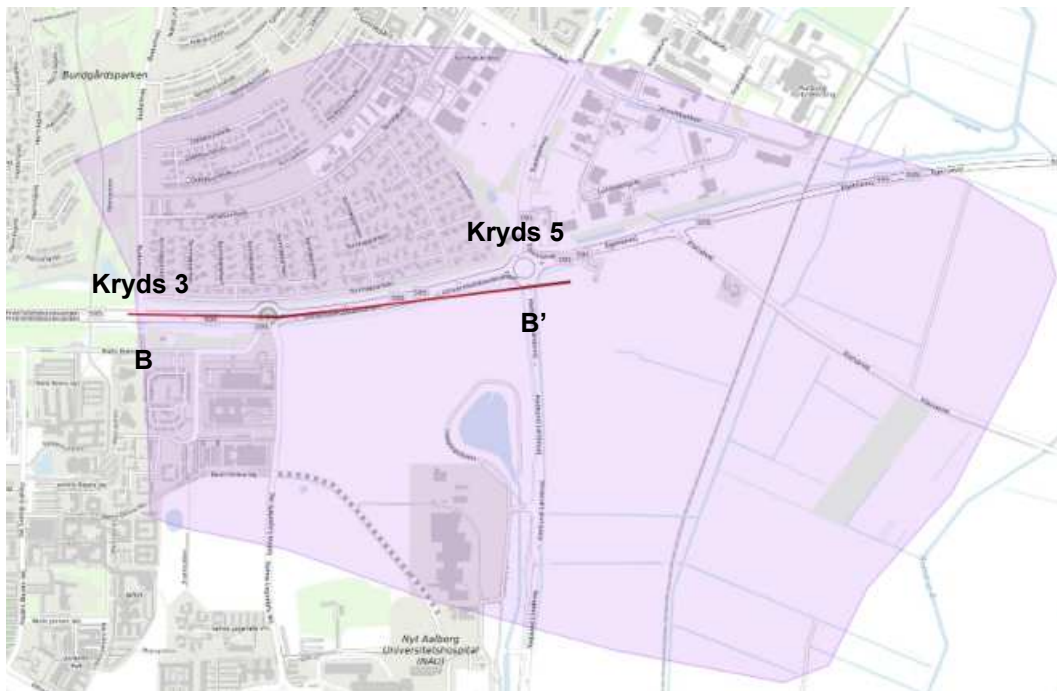
Vandløbene – og især Toppentuebækken – er stærk påvirket af urban afstrømning (regnbetingede udledninger), så man må forvente, at vandløbene udsættes for væsentlige større spidsbelastninger, end ovenstående tal afspejler.

Udledningen på maksimalt 270.000 m³/år, jævnfør afsnit 3.8.9, svarer til et gennemsnitligt flow på ca. 8 l/s. Dette kan umiddelbart virke som et højt udløbstal i forhold til vandløbets karakteristiske vandføringer, jfr. figur 23; men som det fremgår af ovenstående er disse meget lave – især i Landgrøft – i forhold til naturlige vandløb. Endvidere antages både Toppentuebækken og Landgrøft at være anlagt kunstigt alene med afvanding for øje. Vandløbskvaliteten er ringe både fysisk og biologisk, jævnfør afsnit 4.7.2, så en forøgelse af minimums- og middelvandføringen anses ikke at forrykke dette billede. Tværtimod kan det være en fordel for vandløbsfaunaen, at basisvandføringen øges i tørre perioder.

3.7.6 Numerisk grundvandsmodel

Der er opstillet en simpel numerisk grundvandsmodel for området. Modellen er opstillet som en tidslig stationær model. Som grundlag for grundvandsmodellen er opstillet en hydrostratigrafisk model, som beskriver jordlagenes evne for strømning af vand. Den hydrostratigrafiske model er opstillet på baggrund af de geotekniske borerer ved kryds 5, DGU borerer i området, oplysninger fra andre geotekniske borerer (GeoAtlas Live), samt som ramme er anvendt data fra den "Fælles Offentlig Hydrologisk Model" (FOHM Jylland 100 m).

Grundvandsmodellen er opstillet i 'Ground Water Modeling System (GMS)', som anvender Modflow til beregning af strømning. Modellen er opstillet med en celle diskretisering på mellem 1 x 1 m til ca. 20 x 20 m. Modellen dækker et areal på ca. 273 ha og består af 54.500 aktive celler i 6 modellag. Modellens arealomfang er vist på Figur 24.

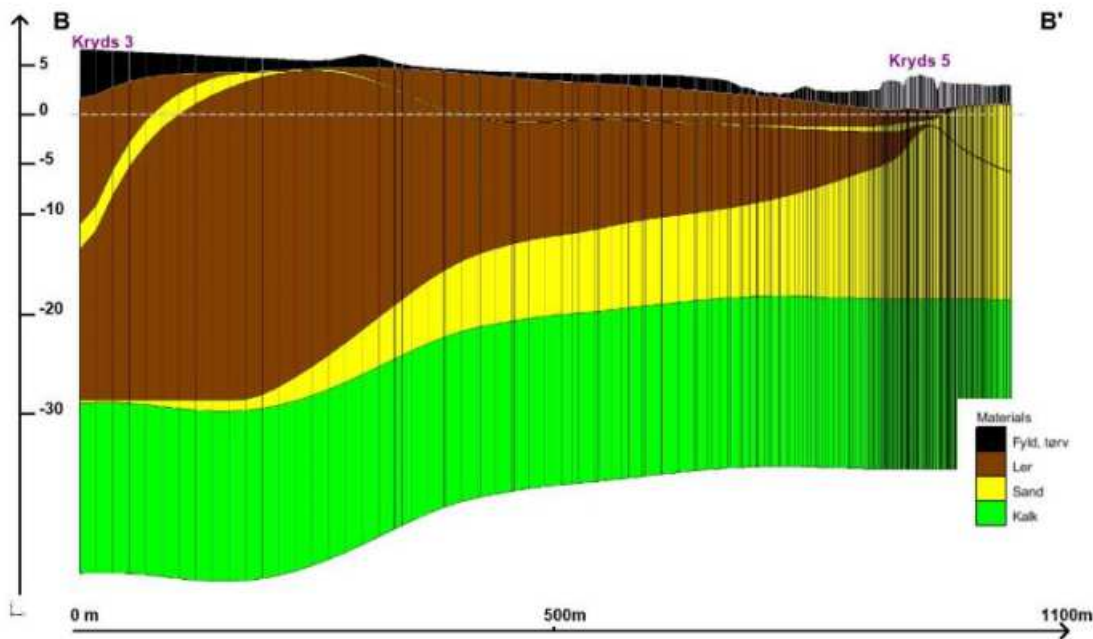


Figur 24: Modelområde, samt angivelse af beliggenhed af profilsnit igennem grundvandsmodellen vist på Figur 25.

Den hydrostratigrafiske model beskriver geologien til og med top af kalken. Børingsoplysninger og særligt de udførte geotekniske borerer ved kryds 5 er tolket ind i den ramme. Punktoplysninger for topografi og hvert af de 6 modellag er efterfølgende interpoleret til lagflader, som er indlæst i modelprogrammet. Fra terræn er lagene:

- Lag 1: Fyld/tørv/gytje,
- Lag 2: Ler,
- Lag 3: Sand,
- Lag 4: Ler,
- Lag 5: Sand,
- Lag 6: Kalk.

Et hydrostratigrafisk profil for linjen B - B' er vist på Figur 25. Som det fremgår af profilsnittet, så stiger den kumulerede mægtighed af ler mod vest/kryds 3 og tynder ud mod øst. Hvilket er i fin overensstemmelse med de geotekniske borerer udført ved kryds 3 og 5.



Figur 25: Profilsnit igennem den opstillede hydrostratigrafiske model. Profilsnittet er trukket syd om kryds 5. Et tilsvarende snit nord om kryds 5 viser at mægtigheden af lerlagene stiger, på bekostning af sandlagenes mægtighed.

Pumpetestdata

For at sikre mindst mulig usikkerhed på strømningsgenskaberne for det trufne sand, så blev der den 19. januar 2022 gennemført en korttids prøvepumpning i boring K5-PB1. Pumpeydelsen er målt til ca. 8,5 m³/t.

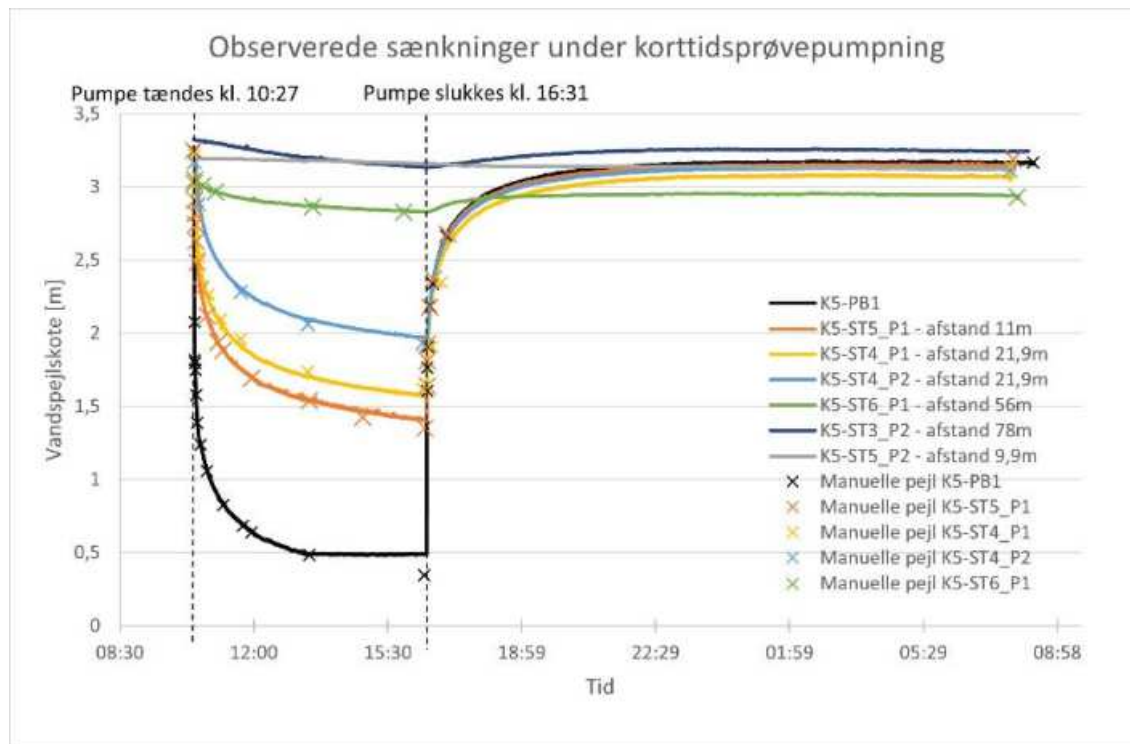
Prøvepumpningen varede i 6 timer, hvor udviklingen af sænkningen blev monitoreret både med manuelle pejlinger og automatiske vandstandsloggere (divere). Efter 6 timers pumpning blev også reetableringen af trykniveauet monitoreret.

Efter 6 timers pumpning med konstant ydelse, var sænkningen aftagende i pumpeboringen og nærmede sig 3 m sænkning. I 11 m afstand i K5-ST5_p1 (dybe filter) var sænkningen 1,90 m i forhold til rovandsspejl. I 21,5 m afstand i K5-ST4_p1 (dybe filter) blev observeret en sænkning i forhold til rovandsspejl på 1,60 m efter 6 timer oppumpning. I afstanden 78 m i K5-ST3 i begge filtre blev observeret en sænkning på ca. 20 cm.

En tolkning af resultater fra prøvepumpningen⁴ viser en transmissivitet på mellem 7,0 - 7,5 x 10⁻⁴ m²/s. Ved en magasinmægtighed på forventet ca. 12 m ved K5-PB1, K5-ST4 og K5-ST5 fås en hydraulisk ledningsevne for sandet på mellem 6,1 – 6,24 x 10⁻⁵ m/s.

⁴ Tolkning af korttidsprøvepumpning, K5-PB1, 2023, Sweco A/S, (H50513_Universitetsblvd_prøvepumpning_v01.pdf)

Tolkningen af hydrauliske parametre viste sig meget konsistent for boringer indenfor 22 m afstand. I større afstand, eksempelvis K5-ST3, hvor der er en påvirkning i begge filtre, er det vurderet at tolkningen er usikker idet forudsætninger i forhold til tolkningsmetoderne ikke er opfyldt. I forhold til K5-ST6 ses også en påvirkning, men filtersætning er sket i henholdsvis fyld og ler.



Figur 26: Observerede sænkninger under prøvepumpningen den 19. januar 2023. Pumpningens varighed var ca. 6 timer med en ydelse på 8,5 m³/t. K5-PB1 er pumpeboringen.

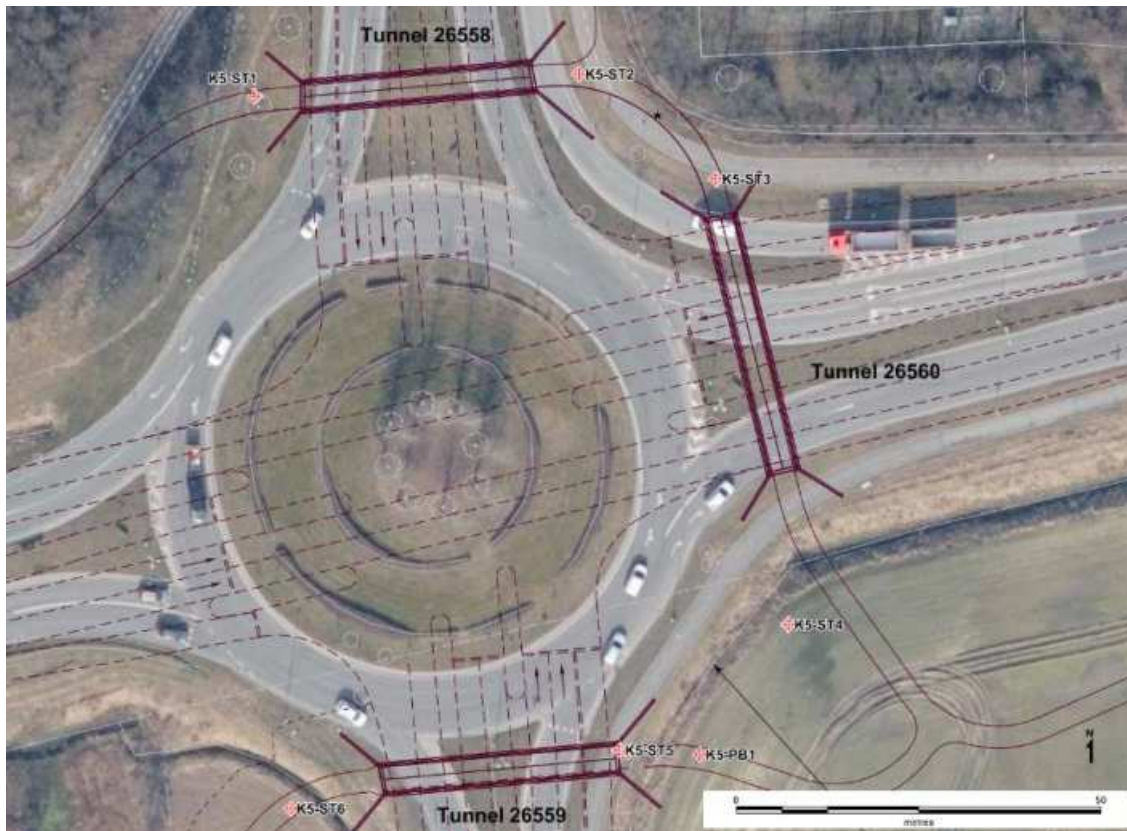
Grundvandsmodellen er kalibreret mod rovandspejlinger fra kort før prøvepumpningen blev udført. Generelt bliver pejlinger simuleret indenfor 0,2 m, hvilket er vurderet som godt.

For at sikre at grundvandsmodellen beregner eksempelvis oppumpninger og afledte sænkninger i trykniveau rimeligt, så er den opstillede grundvandsmodel testet ved at simulere korttidsprøvepumpningen. I modellen er indlagt en oppumpning af samme størrelse som under prøvepumpningen. Observeret sænkning i de nærmeste boringer (K5-ST4 og ST5) er sammenlignet med simuleret sænkning. Sænkning i de relevante boringer/pejlerør simuleres bedre end 0,2 m, hvilket er vurderet som godt.

3.7.7 Stitunneler og behov for dræning i kryds 5

De tre stitunneler placering er vist sammen med de geotekniske boreriger på Figur 27.

I det følgende vurderes de hydrauliske forhold for de tre tunneler ud fra geologi og relevante koter for henholdsvis anlægs- og driftsfasen.



Figur 27: Planlagte stitunneler ved kryds 5, og relevante geotekniske boreriger.

Tunnel H50513-26558: Nordvest for kryds 5

Stitunnelen (26558) i den vestlige ende, ved K5-ST1, må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote 0 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i kote +0,20 m og færdig sti i den vestlige ende i kote +0,870m, se Figur 28.

K5-ST1 (DGU nr. 34. 5831) viser fyld og ler indtil kote ca. +0,3, hvor lerlaget afbrydes af ca. 2,20 m sand med et indslag af et tyndt lerlag, beskrevet som magert ler. Under sandlaget træffes ca. 6 m ler.

Det vurderes, at der i anlægsfasen vil være behov for grundvandssænkning idet sandlaget frilægges, og der vil under gravearbejdet være risiko for grundbrud.

I driftsfasen vil bund af stitunnel være i kontakt med sandlaget, som viser et trykniveau på grundvandet i kote +3,9 m. Det vurderes ikke at det øvre sandlag har en god hydraulisk kontakt til det dybe sandlag, idet trykniveauet her er noget lavere. Det øvre sandlag har muligvis en afgrænset udbredelse.

Tunnel H50513-26558: Nordøst for kryds 5

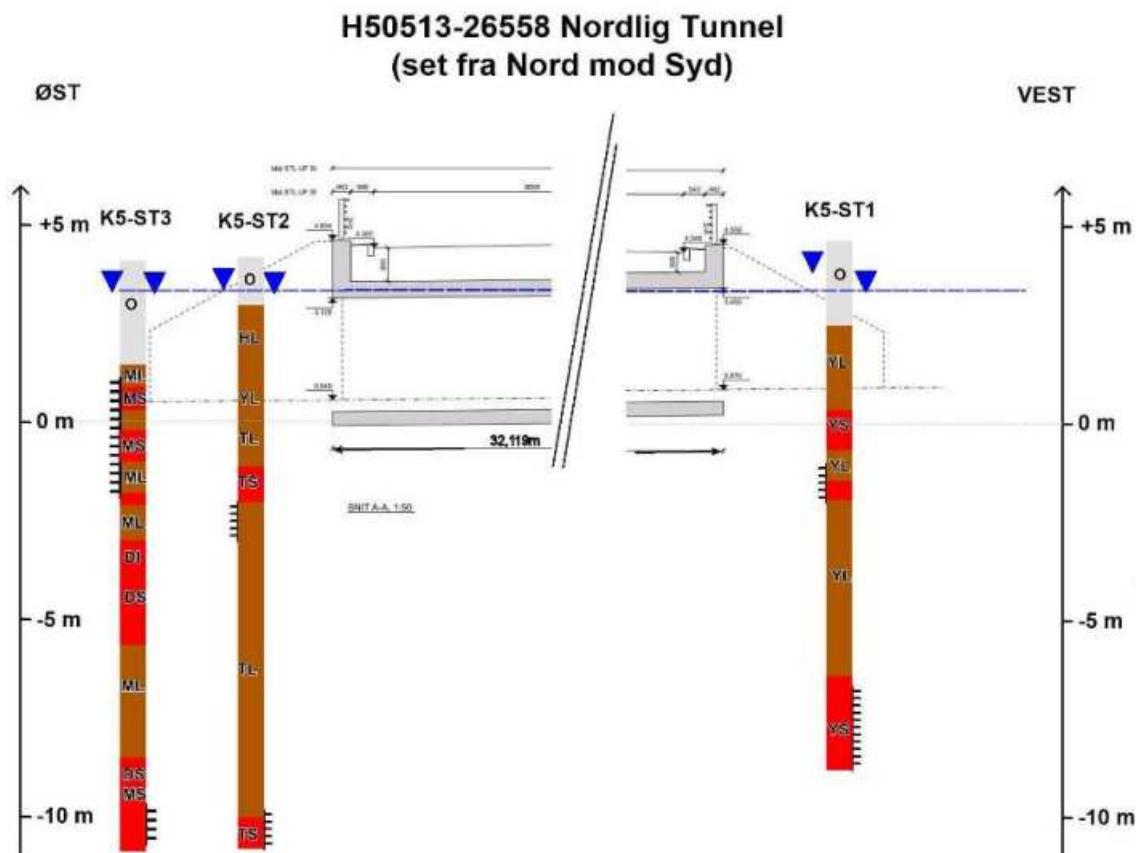
Stien i den østlige ende af tunnel 26558 må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote -0,5 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i ca. kote -0,14 m og færdig sti i den østlige ende i kote +0,549 m, se Figur 28.

K5-ST2 (DGU nr. 34. 5860) viser fyld og ler indtil kote ca. -1 m, hvor lerlaget afbrydes af næsten 2 m sand. Under sandlaget træffes ca. 8 m ler. Trykniveauet er ens i de to filtre, det vides dog ikke med sikkerhed om der er hydraulisk kontakt mellem disse, da afstanden til pumpeboringen er stor og der kun kan observeres en svag sænkning. Desuden er det øvre filter sat i ler.

Geologien er heterogen, hvilket illustreres godt mellem K5-ST2 og K5-ST3. Afstanden mellem borerne er kun 23,5 m. K5-ST3 ligger i den nordlige ende af den østlige tunnel 26560. Geologien og observerede sammenhænge er markant anderledes end observeret ved K5-ST2. Der er tilsyneladende et skift fra marine/ferskvands aflejringer til glaciale aflejringer og generelt er der væsentligst mere sand ved K5-ST3. Se også afsnit om tunnel 25560.

Det vurderes at der i anlægsfasen vil være behov for grundvandssænkning, idet der under gravearbejdet vil være risiko for grundbrud på grund af trykniveauet i det øvre sandlag i K5-ST2, samt generelt heterogene forhold i området.

I driftsfasen vil bund af konstruktion af stitunnel være lejret i salt/ferskvands-leret. Det vurderes at der kun vil være mindre vandmængder, som skal håndteres i driftsfasen på grund af de lavpermeable forhold, afhængig af de heterogene forhold.



Figur 28: Boringer nord for kryds 5, vist sammen med længdesnit af stitunnel 26558 (nordlige). Brune farver angiver lerede aflejringer, røde viser sandede aflejringer.

Tunnel H50513-26560: Nordøst for kryds 5

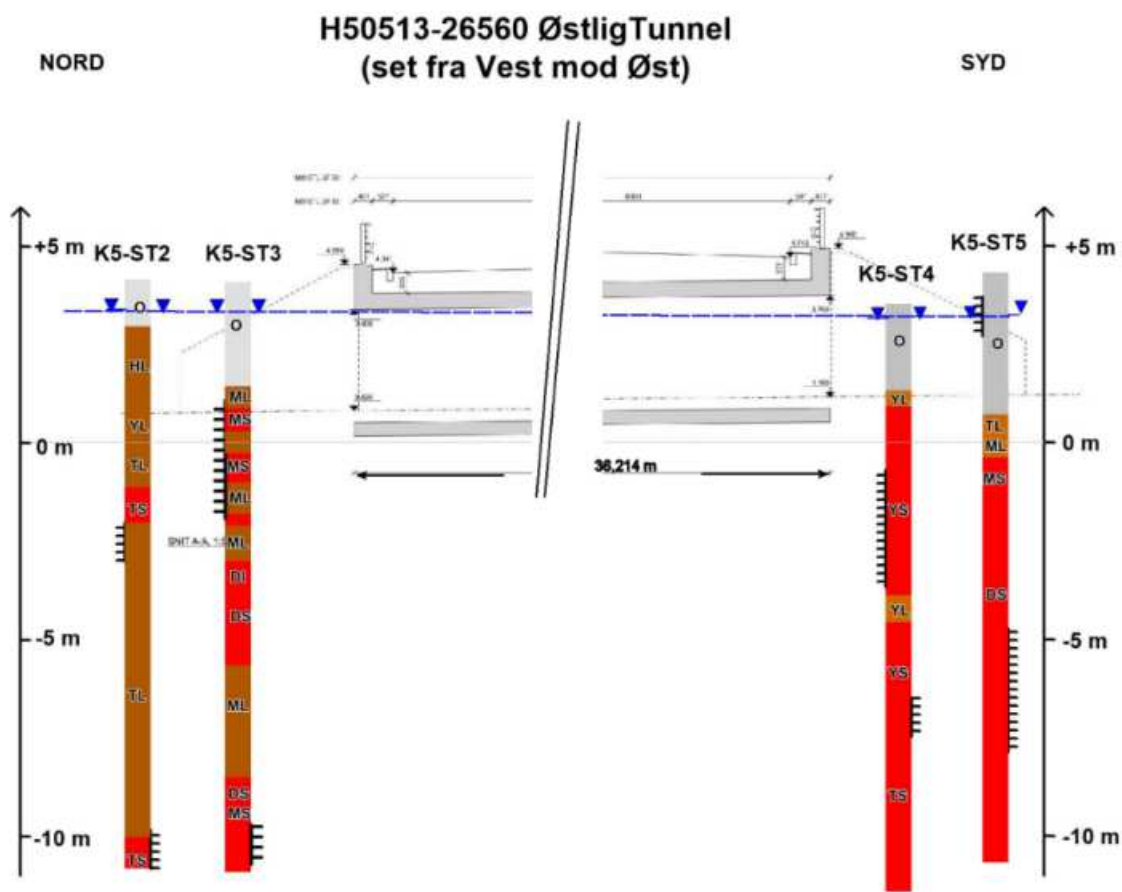
Stitunnel 26560 nordlige ende må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote -0,3 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i kote 0,14 m og færdig sti i den nordlige ende i kote +0,82 m, se Figur 29.

K5-ST3 (DGU nr. 34. 5861) viser fyld og ler indtil kote ca. +0,9 m, hvor lerlaget afbrydes af næsten 0,8 m morænesand. Under sandlaget træffes skiftende lag af ler og sand med varierende mægtigheder til boringens bund. Trykniveauet er ens i begge filtre. Prøvepumpningen har vist tilnærmelsesvis samme påvirkning i sandlag tilknyttet det øvre og nedre filter.

Lidt nord for K5-ST3 ved K5-ST2 ses et skift i geologi, til mere lerede aflejringer.

Det vurderes at der i anlægsfasen vil være behov for grundvandssænkning, idet gravearbejdet vil fritlægge de øvre sandlag. Der vil desuden være risiko for grundbrud på grund af trykniveauet i det øvre sandlag i K5-ST3.

I driftsfasen vil bund af konstruktion af stitunnel være lejret i ler. Over lerlaget findes et tyndt vandførende sandlag, som formentlig har hydraulisk kontakt med sandlag i den resterende del af boringen. Det vurderes at der vil være behov for permanent grundvandssænkning ved den nordlige ende af stitunnelen.



Figur 29: Boringer øst for kryds 5, vist sammen med længdesnit af stitunnel 26560 (østlige). Brune farver angiver lerede aflejringer, røde viser sandede aflejringer.

Tunnel H50513-26560: Sydøst for kryds 5

Stitunnel 26560 sydlige ende må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote +0,1 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i kote +0,50 m og færdig sti i den sydlige ende i kote +1,180 m, se Figur 29.

K5-ST4 (DGU nr. 34. 5862) viser fyld og ler indtil kote ca. +0,9 m, hvor lerlaget afbrydes af ca. 4 m sand. Under sandet træffes et tyndt lerlag med en mægtighed på ca. 0,7 m, som igen underlejres af sand til boringens bund i kote -11,5 m. Prøvepumpningen har vist at der er god hydraulisk kontakt mellem de to sandlag, men også at lerlaget dæmper påvirkningen svagt, se Figur 26.

To nærtliggende boringer til K5-ST4, henholdsvis 28 m og 21,4 m ligger K5-ST5 og K5-PB1. Boringerne viser tilsvarende fordeling af et fyldlag af varierende tykkelse, efterfulgt af et tyndt lerlag og store mængder sand til boringernes bund. Der er dog angiveligt en forskel i aflejringstilstand, idet K5-ST4 består af marine og ferskvandsaflejringer, hvorimod K5-ST5 er beskrevet som glacielle aflejringer.

Det vurderes at der i anlægsfasen vil være behov for grundvandssænkning, idet gravearbejdet vil fritlægge de øvre sandlag. Der vil desuden være risiko for grundbrud indtil lerlaget er fjernet over det øvre sand. Der må forventes en del vand, idet sandet har en stor udbredelse, mægtighed og højt trykniveau.

I driftsfasen vil bund af konstruktion af stitunnel være lejret i sand. Sandet har hydraulisk kontakt med sandlag i den resterende del af boringen. Det vurderes at der vil være behov for permanent grundvandssænkning ved den nordlige ende af stitunnellen. Der må i lighed med anlægsfasen forventes en del vand som skal bortpumpes for at holde en åben konstruktion tør.

Tunnel H50513-26559: Sydøst for kryds 5

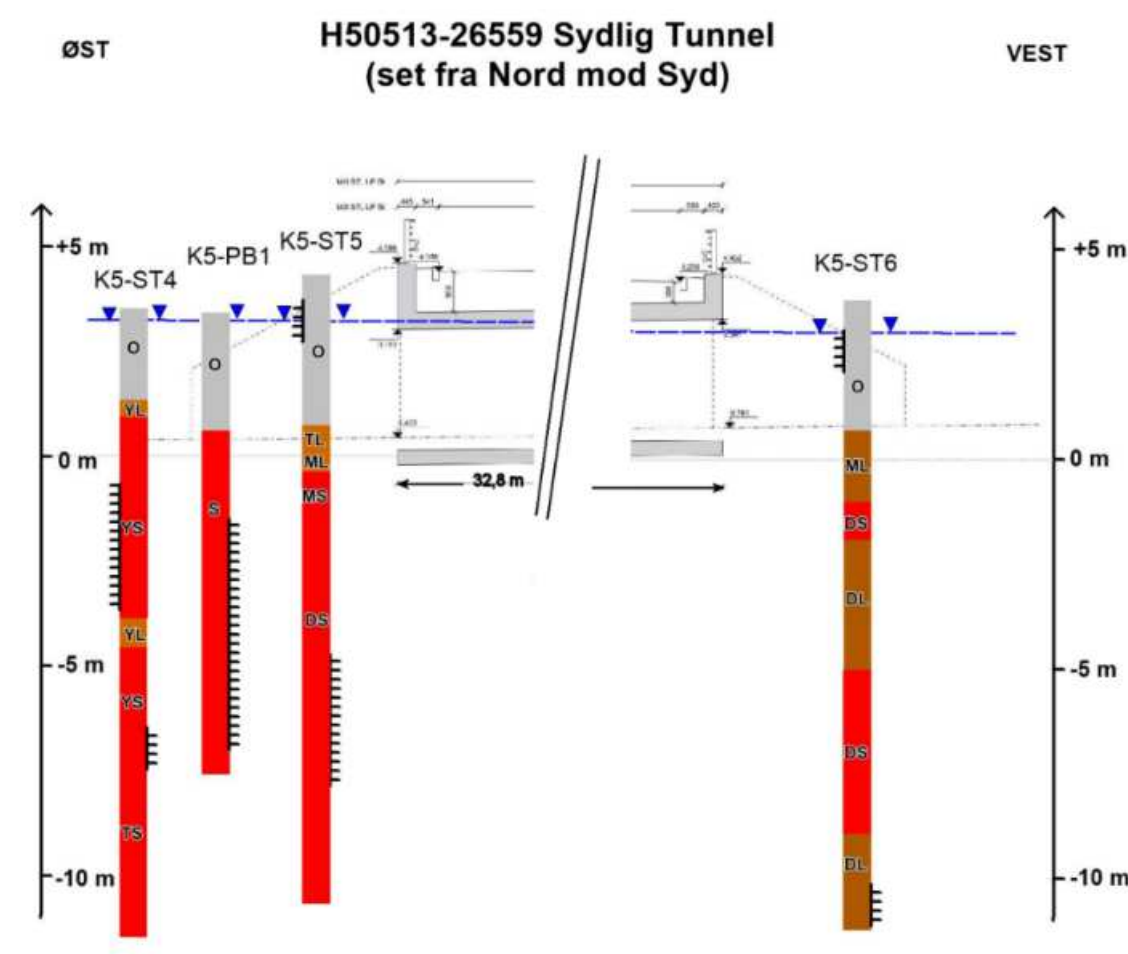
Stitunnel 26559 østlige ende må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote -0,6 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i kote -0,25 m og færdig sti i den østlige ende i kote +0,433 m, se Figur 30.

K5-ST5 (DGU nr. 34. 5863) viser fyld og ler indtil kote ca. -0,4 m, hvor lerlaget afbrydes af ca. 10 m sand indtil boringens bund i kote -11 m.

K5-PB1 viser fyld og ler indtil kote ca. +0,7 m, hvor lerlaget afbrydes af ca. 8 m sand indtil boringens bund i kote -7,5 m.

Det vurderes at der i anlægsfasen vil være behov for grundvandssænkning, idet gravearbejdet vil fritlægge sandlaget og der vil være risiko for grundbrud indtil lerlaget er bortgravet. Der må forventes en del vand, idet sandet har en stor udbredelse, mægtighed og højt trykniveau.

I driftsfasen vil bund af konstruktion af stitunnel være lejret i et næsten gennemgravet lerlag. Sandet har et højt trykniveau og det vurderes at der vil være behov for permanent grundvandssænkning ved den østlige ende af stitunnellen. Der må i lighed med anlægsfasen forventes en del vand som skal bortpumpes for at holde en åben konstruktion tør.



Figur 30: Boringer syd for kryds 5, vist sammen med længdesnit af stitunnel 26559 (sydlige). Brune farver angiver lerede aflejringer, røde viser sandede aflejringer.

Tunnel H50513-26559: Sydvest for kryds 5

Stitunnel 26559 vestlige ende må i anlægsfasen forventes en tørholdelse til omkring kote -0,4 m. I driftsfasen vil konstruktion have bundkote i kote +0,10 m og færdig sti i den østlige ende i kote +0,761 m. Se Figur 30.

K5-ST6 viser fyldmateriale og ler fra terræn til kote -1 m. Herunder et ca. 1 m tyndt sandlag, som underlejres af et 3 meter tykt lerlag. Under lerlaget træffes atter sand med en mægtighed på ca. 4 m. Det vides ikke med sikkerhed, hvordan sandlagene er forbundet med sandlag på den østlige side. Der ses et svagt gennemslag fra prøvepumpningen i det dybe filter, men den dæmpede påvirkning skyldes formentlig at filtersætningen angiveligt er sket i ler under det vandførende sand. Det vides ikke om det øvre sand har hydraulisk forbindelse til sandet øst for tunnelen. Uanset vil tørholdelse ske i et lerlag.

I anlægsfasen vurderes det at det vil være nødvendigt at sænke trykket i det øvre sand for at sikre mod grundbrud. I driftsfasen vil der være ca. 1 m ler mellem bund af konstruktion og top af øvre sand. Det vurderes at det ikke vil være nødvendigt at pumpe større vandmængder for at holde stitunnelen i den vestlige ende tør.

3.7.8 Anlægsfasen

Kryds 3

På grundlag af de udførte geotekniske borerer ved kryds 3 og de koter som stitunnelen skal etableres i, vurderes at der ikke vil være behov for grundvandssænkning i anlægsfasen.

Boringerne viser jordarter med dårlige strømningsegenskaber, fortrinsvis ler og noget silt. Flere af filtrerne/boringerne var desuden tørre (uden vandspejl) kort tid efter boring var udført. Desuden er der stor forskel i trykniveau over kort afstand, i de geotekniske borerer, hvor det var muligt at registrere et vandspejl. Eksempelvis K3-ST1 og K3-ST2.

Forskellen i registreret trykniveau og de "tørre" borerer viser at vand kun dårligt kan strømme til borererne.

Kryds 5

I afsnit 3.7.7 gennemgås om der vurderes nødvendigheden af grundvandssænkning i anlægsfasen for hver enkel stitunnel ved kryds 5. Det er samlet set vurderet at de største sænkninger og vandmængder vil være i den sydøstlige del af kryds 5. Det skyldes dels de forventede tørholdelseskoter ved stitunnellerne under anlægsfasen, kombineret med de geologiske forhold.

Hvis anlægsfasen designes, så det ikke er nødvendigt at sænke ved alle tre tunneller til samme tid vurderes, at der skal oppumpes mellem 5 - 20 m³/t i starten af anlægsfasen afhængig af strækning. I slutningen af anlægsfasen vil det dog være nødvendigt at sænke trykniveauet ved alle tre stitunneller, hvorfor pumpeydelsen vil svare til driftsfasen.

Influensområdet vil være en del mindre end i driftsfasen, idet den oppumpede vandmængde og varighed er mindre. Influensområdet eller påvirkningen af det naturlige trykniveau er ikke beregnet, idet den til alle tider vil være mindre end den permanente fase.

Den midlertidige grundvandssænkning kan opnås med nedspulede filterkastede sugespidseser til kort under den ønskede tørholdelseskote.

3.7.9 Driftsfasen (permanent dræning)

Kryds 3

I lighed med anlægsfasen vurderes det at der ikke er en grundvandsproblematik ved kryds 3 i driftsfasen. Der vil derfor heller ikke være en påvirkning fra oppumpning.

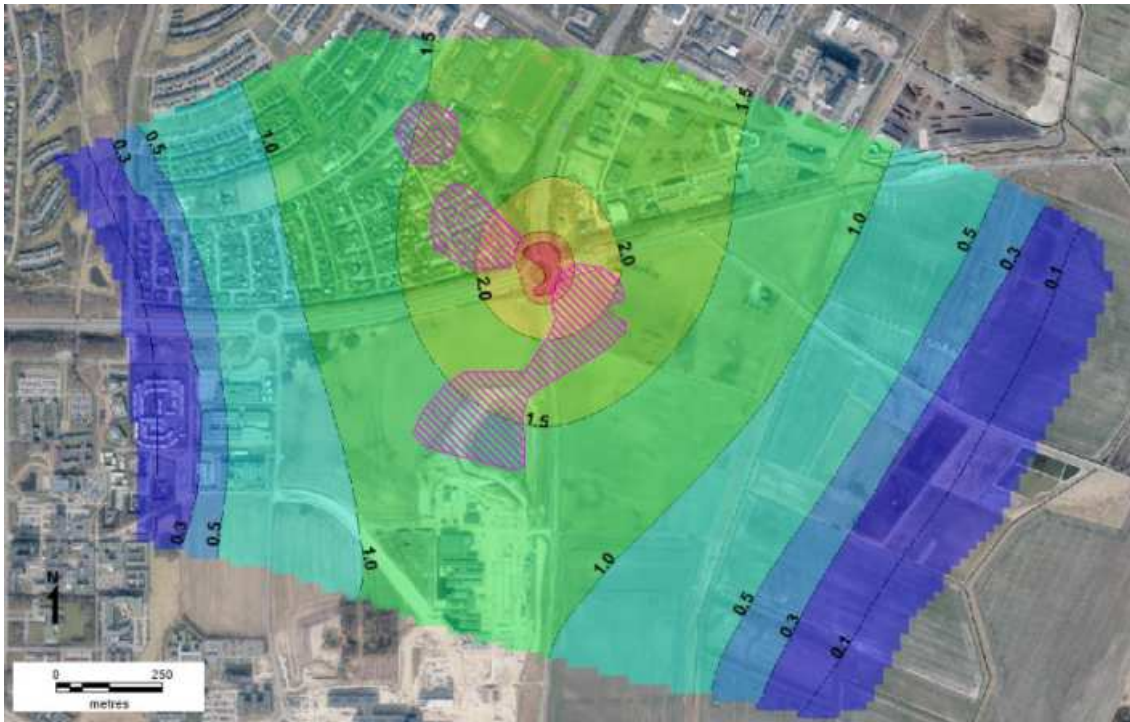
Kryds 5

I modellen er indlagt en permanent dræning af et areal svarende til de tre stitunneller under kryds 5. Dræningen sker via en "drænstreng" i den dybde, som svarer til underkant konstruktion. For at opnå den permanente dræning ved et grundvand trykniveau som observeret i januar 2023, så viser modellen, at der skal bortpumpes i størrelsesordenen 20 – 30 m³/t (5,4 – 8 l/s) eller et sted mellem 175.000 – 270.000 m³/år.

Ved hver af de tre stitunneller etableres to parallelle drænledninger i hver side i længderetningen af den enkelte stitunnel. Drænledningerne lægges umiddelbart under betonkonstruktionens bund og tilsluttes pumpe-sumpe. I pumpe-sumpene etableres en eller flere pumpestationer, som kan pumpe grundvand videre til behandlingsanlæg for okker.

Sænkingspåvirkning (influensområde) – Permanent situation

En indvinding på 175.000-270.000 m³/år vil påvirke trykniveauet i området omkring kryds 5. På Figur 31 vises den forventede sænkning i trykniveau ved en permanent dræning i forhold til det naturlige trykniveau i området. Som det fremgår, er sænkningen op til 3 m omkring krydset og faldende med afstanden til kryds 5. I afstanden 500 m viser modellen at sænkningen i trykniveau er ca. 1 m. I afstanden 1.000 m i grundvandets strømningsretning (vest mod øst) er sænkningen simuleret til ca. 0,1 m.



Figur 31: Simuleret sænkning udbredelse ved en permanent sænkning af trykniveauet ved kryds 5. Skriveret området angiver tolkede områder, som skifter fra spændt til frie trykforhold.

Det er vigtigt at sænkningen i trykniveau har forskellig effekt afhængig af om sandlaget er under tryk (spændt) eller magasinet har frie trykforhold. Så længe sænkningen i trykniveau udelukkende medfører en sænkning af spændte trykforhold (trykniveau fortsat er i det overliggende lavpermeable lerlag), så vil det påvirke forhold på terræn i mindre grad. Hvis sænkningen derimod sker i et frit magasin eller et spændt skifter til frit magasin så vil det ændre et grundvandsspejl. Det vil normalvis betyde en væsentlig større påvirkning af forhold på terræn. Den simulerede sænkning i modellen viser at der kun skabes frie trykforhold tæt omkring kryds 5 med en mindre udbredelse i nordvestlig og sydøstlig retning (lilla skrivering på Figur 31). I den resterende del af det påvirkede område vurderes det på baggrund af en sammenholdning af geologi og trykændring, at det udelukkende er en sænkning i tryk af eksisterende spændte trykforhold.

Det vurderes, i bygværkernes levetid, at det vil være nødvendigt konstant at vedligeholde en årlig indvinding på mellem 175.000-270.000 m³. Der er relativ stor usikkerhed på den estimerede vandmængde, hvilket også fremgår af forskellen mellem minimum og maksimum. Usikkerheden skyldes dels at der er stor geologisk variation i området, eksempelvis mængden og placering af ler vs. sand i de borede geotekniske borer ved kryds 5.

3.7.10 Risikovurdering indenfor influensområde kryds 5

I det følgende afsnit vil påvirkning fra tørholdelse af de planlagte stitunneller vurderes på nærved liggende arealer og aktiviteter. En oppumpning af vand for at tørholde et område vil medføre at der dannes en sænkning af trykniveauet eller af vandspejlet. Påvirkningen vil være størst, hvor selve tørholdelsen/oppumpningen sker, og vil mindskes med afstanden herfra.

Som beskrevet i afsnit 3.7.9, så vil en sænkning ved kryds 5 kunne udvikle sig som en sænkning af et spændt/artesisk trykniveau eller af en decideret sænkning af et grundvandsspejl under frie trykforhold. Hvis sænkningen udelukkende sker under spændte trykforhold, så har det generelt en mindre konsekvens for terrænnære arealer/konstruktioner. De spændte trykforhold i området ved kryds 5 skyldes at der er lerlag over de vandførende sandlag. Lerlagene har mindre gode strømningsegenskaber og ligger som et "låg" oven på sandet og sikrer at overfladenære forhold ikke påvirkes i samme grad, som hvis det var en ændring i et frit grundvandsspejl.

Etablering af stitunneler vil indebære både en anlægs og en driftsfase. Begge faser vil medføre, at det er nødvendigt at sænke trykket/grundvandet til ca. samme niveau. Anlægsfasen vil have en kortere varighed end den permanente fase. Det vurderes at den permanente fase vil være mest omsiggribende, idet varigheden af den permanente driftsfase vil være i bygværkets levetid. I den permanente fase vil der opnås stationære forhold efter flere års drift, hvilket vil sige at sænkningen har nået sin maksimale udbredelse, svarende til Figur 31. Påvirkningen i anlægsfasen vil aldrig nå samme omfang på grund af den kortere varighed.

I det følgende vil påvirkninger derfor kun blive vurderet i forhold til den permanente driftsfase med det ræsonnement at hvis driftsfasen ingen/uvæsentlig påvirkning har, så vil anlægsfasen heller ikke medføre en påvirkning.

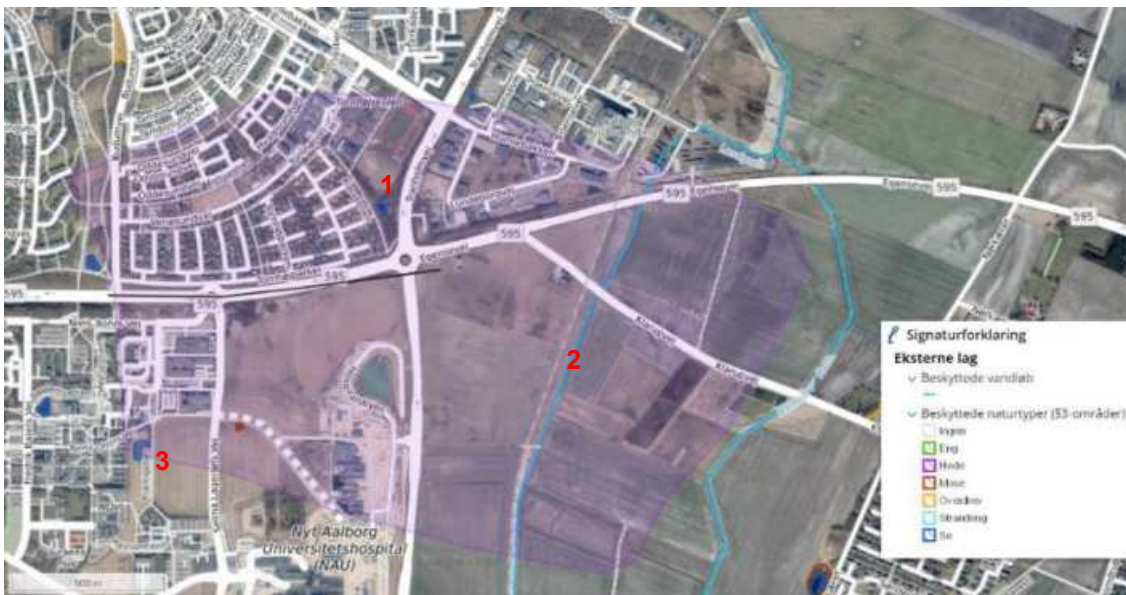
Beskyttet natur, se Figur 32 og læs nærmere i afsnit 4.

Sø

Ca. 185 m mod nord er registreret en lille §3 beskyttet sø (1). Sænkning i trykniveauet er simuleret til ca. 2 m. Søen har vandspejl i kote ca. +3,5 m. Nærmeste boringer DGU nr. 34.5872 (afstand 95m) viser ler fra muld underkant til 3 meter under terræn. K5-ST2 i afstanden ca. 130m viser ligeledes en del ler. Det vurderes at søen ikke har hydraulisk kontakt med sandet ved kryds 5, og den simulerede sænkning udelukkende er en sænkning af spændte trykforhold under søen.

Toppentuebækken

Syd for Universitetsboulevarden og parallelt med ligger vandløbet Toppentuebækken. Vandløbet har vandspejl i ca. kote +1,9 m. Trykniveauet i de geotekniske boringer tæt omkring Toppentuebækken er omkring kote +3,2 - +3,3 m. Den store forskel indikerer at Toppentuebækken ikke er grundvandsfødt og der dermed ikke er hydraulisk kontakt. En mindre strækning af bækken er desuden i dag rørført under kryds 5, hvilket det fortsat skal, men med en anden linjeføring.



Figur 32: Angivelse af beskyttet natur (§3 beskyttet), som ligger indenfor den forventede sænkings-udbredelse.

Landgrøften

Ca. 600 m øst for kryds 5 findes det beskyttede vandløb "Landgrøften" (2), som er et mindre tilløb til Romdrup Å. Der er simuleret en sænkning af grundvandstrykniveauet ved en tørholdelse af stitunnelerne ved vandløbet på mellem 0,5 til 1,2 m. Tre boringer langs med Landgrøften/jernbanen; DGU nr. 34. 760C, DGU nr. 34. 310, DGU nr. 34. 311 viser alle mellem 1 – 6 m ler i terræn, hvilket indikerer at Landgrøften er en kunstig anlagt grøft, som er anlagt for at bortlede vand fra tilstødende grøfter og dræn. Det vurderes ikke, at der er direkte hydraulisk kontakt til den simulerede trykniveau sænkning.

Ca. 750 m sydøst for kryds 5 er registreret en lille sø med mose (3) omkring. Sænkning i trykniveauet er simuleret til ca. 0,85 m. Søen og mose ligger i kote +9 m - +10 m. Det vurderes ud fra forskellen i terrænniveau, samt forskellen i vandspejl i søen og grundvandstrykniveau, at sø og mose ikke påvirkes af en midlertidig eller permanent sænkning af trykniveau ved kryds 5.

- Der vurderes at der er ingen/uvæsentlig påvirkning af den beskyttede natur og vandløb i området, som følge af anlægs- og driftsfasen af stitunnelerne ved kryds 5.

Vandindvinding

Der findes flere anlæg til vandindvinding i nærområdet til kryds 5.

Nærmeste anlæg er til Husholdning, en husstand, ca. 150 m øst for kryds 5. Indvindingsanlægget (Egensevej 100) har tilknyttet en boring med DGU nr. 34. 2964. Der er ikke tilknyttet indvindingstilladelse eller indberettet vandmængder på anlægget. Der er desuden ingen informationer omkring hvor vand indvindes (geologi og dybde).

Ca. 200 m nordøst for kryds 5 er registreret et indvindingsanlæg til erhverv (Kingo Karlsen A/S). Der er tilknyttet en indvindingstilladelse på 15.000 m³/år (40 m³/time). Der er ikke tilknyttet en indvindingsboring.

Ca. 1.000 m sydvest for kryds 5 findes en drikkevandsboring (DGU nr. 34. 2369), som er tilknyttet indvinding til privat husholdning. Indvindingen sker fra kalken. Der er ikke tilknyttet indvindingstilladelse eller indberettet vandmængder på anlægget.

Ca. 800 m nord for kryds 5 findes en afgrænsning til indvindingsopland til Aalborg Vand. Anlægget er ikke i drift. Der er tilknyttet en indvindingsboring, DGU nr. 26. 1548. Boringen indvinder fra kalk i kote -24 m - -57 m. Kalkoverfladen begynder i kote -15 m. Det vurderes at indvindingsoplandet ikke påvirkes af en permanent dræning ved stitunnellerne.

Det er meget få drikkevandsinteresser i området, og er fortrinsvis tilknyttet den underliggende kalk.

- Der vurderes samlet set at der er ingen/uvæsentlig påvirkning af drikkevandsforekomsterne i området som følge af projektet, herunder sænkning af trykniveauet.

Jordforurening

Nærmeste registrerede jordforurening på vidensniveau 2 (V2) ligger ca. 500m fra kryds 5 i østlig retning. Nærmeste V1-kortlagte grund ligger ca. 400 m øst for kryds 5, se Figur 33.



Figur 33: Registreret jordforurening indenfor den forventede sænkingsudbredelse.

Kortlægningen på vidensniveau 2 (V2) har Lokalitet nr.: 851-00705. De registrerede aktiviteter på matriklen er: Affaldsforbrænding, udlægning af jordvold og slagger. Jordforureningsattesten viser at de konstaterede forureningskomponenter er tungmetaller i jordmatricen. Tungmetaller nedbrydes ikke i jord og grundvand.

Boring DGU nr. 34. 306 som er lokaliseret på den V2 kortlagte grund viser ler fra terræn og 1 meter ned, hvorefter der træffes sand. DGU nr. 34. 312, som også ligger indenfor kortlægningen viser 7-8 m ler i terræn. DGU nr. 34. 2563 viser ler fra terræn til 5 m under terræn.

Kortlægningen på vidensniveau 1 (V1) har Lokalitet nr.: 851-01159. Den registrerede aktivitet på matriklen er: Autoreparationsværksted. Typiske forureningskomponenter i relation til værksteder er smøreolie, BTEX, samt flere andre mulige stoffer som afhænger af den aktuelle aktivitet.

En lille del af matriklen er udgået af forureningskortlægningen efter kortlægning. 4 boringer (DGU nr.: 34. 4121; 34. 4118; 34. 4119; (34. 4120)) på matriklen viser fyld og ler fra terræn til 5 m under terræn. Pejlinger viser at trykniveauet ligger i kote ca. +2 m i den trufne ler. Ingen af boringerne viser forhøjede niveauer af de analyserede parametre.

En simuleret permanent tørholdelse af stitunnelerne vil resultere i en sænkning i trykniveauet på mellem 1-1,5 m ved begge forureninger. Sænkningen vil fortrinsvis ske i den terrænnære ler, hvilket medfører at der fortsat vil være en opadrettet gradient fra det vandførende lag under.

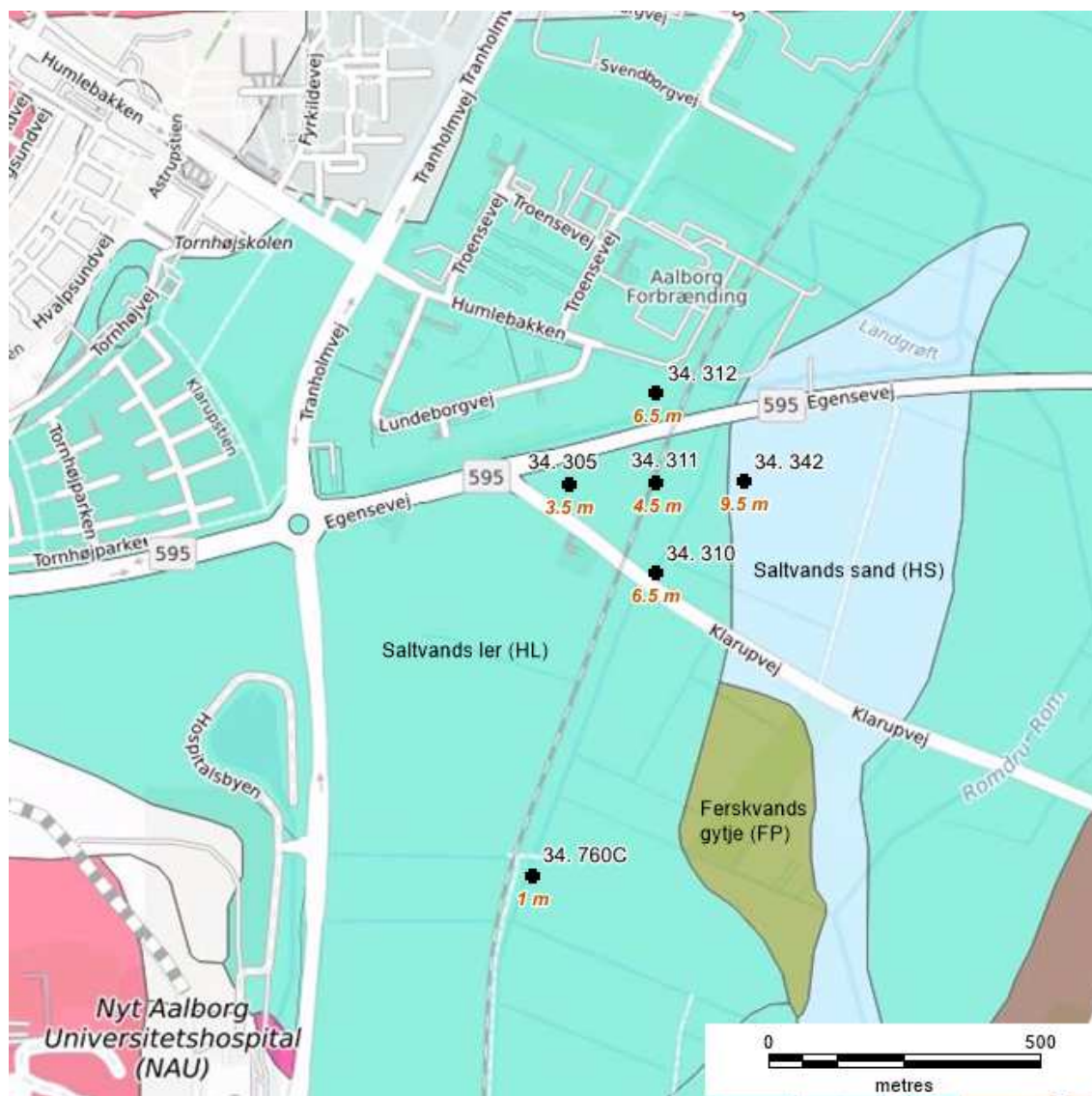
- Idet forureningen ved den V2 kortlagte grund er tungmetaller i jorden vurderes forureningen at være tilknyttet de øvre jordlag, bestående af ler. Det betyder at den simulerede sænkning ved kryds 5 ikke vil mobilisere forureningen med tungmetaller, idet forureningen vil ligge over grundvandsspejlet i den umættede zone.
- Forureningen ved den V1 kortlagte grund er delvist kortlagt. En del af grunden er udgået efter kortlægning, men på den resterende del vides ikke om der er en forurening eller et evt. omfang og type af forurening. På grunden ses en del ler fra terræn til minimum 5 m under terræn, hvilket sammen med en opadrettet gradient vil beskytte grundvandet i den underliggende sand/kalk. Da den mulige forurening ikke er undersøgt, så kan det ikke afgøres om sænkningen ved kryds 5 vil have en påvirkning for den mulige forurening, men at denne sandsynligt er af mindre karakter grundet fortsatte opadrettede gradient.

Infrastruktur og fundering af byggeri

Jernbane

Langs med det beskyttede vandløb "Landgrøft" forløber et jernbanetracé til Aalborg Østhavn. Ved en permanent sænkning ved kryds 5, viser simuleringen at trykniveauet langs banestrækningen vil sænkes med mellem 0,5 til 1,2 meter til kote +1,1 - +1,3 m.

Banestrækningen er etableret på en ca. 0,6 m høj dæmning i kote +3,9 m. Jordartskortet på Figur 34 viser at dæmningen konsekvent ligger på en lerflade bestående af marin ler (HL). Den lidt dybere geologi fremgår af flere boringer i området, se Figur 34.



Figur 34: Uddrag af Jordartskort 1: 25.000 (GEUS). Jordartskort viser geologien i den øvre meter fra terræn. DGU boringer er angivet med angivelse af mægtighed af ler fra terræn.

Landgrøften ligger som en stejl grøft i landskabet ca. 40 m øst for jernbanen. Vandløbet har vandspejl ca. 2,5 m dybere end jernbanedæmningen, svarende til kote ca. +1,5 m. Landgrøften og jernbane er vurderet at ligge på en lerflade. I de borer, som ligger nær jernbanen er der ikke antydning af aflejringer med sætningsgivende egenskaber.

- Det vurderes at en sænkning af det spændte trykniveau ingen konsekvens vil have for sætninger i jordlagene ved jernbanen.

Boligområde

I området nordvest for kryds 5 findes boligområdet Tornhøjparken bestående af parcelhuse. De ældste boliger er etableret i 1976/77 tæt ved kryds 3. Udbygningen af boligområdet er sket langsomt mod øst. Boligerne tættest ved kryds 5 er først etableret i 1993. Boligerne er uden kælder. Boligerne antages at være funderet efter gældende normer på byggetidspunktet.

Ved de tættest beliggende boliger er sænkningen i trykniveau ca. 2 m, hvorefter den falder med afstanden til kryds 5. Se evt. Figur 31.

- Ud fra tilgængelig geologisk viden i form af jordartskort og borer langs jernbanen til Aalborg havn vurderes at projektet vil have ingen/uvæsentlig påvirkning af jernbanetracéet.
- Der er mindre områder umiddelbart nordvest for kryds 5, hvor de spændte trykforhold ændres til frie trykforhold, og hvor de observerede tynde sandlag i eksempelvis K5-ST1 vil påvirkes. Det vurderes at hvis der er funderet over sætningsgivende aflejringer så er der risiko for sætninger som følge af grundvandssænkningen. I store dele af det påvirkede område er det dog blot en ændring i et trykniveau i underliggende sandaflejringer, hvilket ikke vurderes at medføre sætninger.

3.7.11 Klimaforandrings påvirkning på terrænnært grundvand

Omfanget af klimaforandringerne afhænger i høj grad af, hvor meget CO₂ der i fremtiden udledes til atmosfæren. Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (SDFI) har i samarbejde med forskellige aktører (DMI, GEUS m.fl.) udført et analyse- og beregningsarbejde, som blandt andet forudsiger fremtidige ændringer i terrænnært grundvand i forskellige udledningsscenarioer. Scenarierne giver forskellige bud på, hvordan CO₂ udledningen udvikler sig frem mod 2100. Data er gjort tilgængelig i eksempelvis Hydrologiske Informations- og Prognosesystem (HIP).

I det følgende anvendes RCP 8.5 (højt CO₂-niveau), som antager en fortsat stigende udledning af CO₂ frem mod 2100.

Grundvand

En gennemgang af den fremtidige ændring i terrænnært grundvand viser, at i tidsperioden 2071 – 2100, at den maksimale ændring ved kryds 5 forventes at være en stigning på 0 – 0,1 m. Ved kryds 3 – forventes den maksimale ændring at være mellem 0,1 – 0,25 m.

- De fremskrevne ændringer vurderes at være neglige i forhold til grundvandssænkningerne i forbindelse med anlæg af stitunneler, det samme fsva. sæsonvariation.

3.8 Grundvandsforekomster

EU's vandrammedirektiv fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner o.l.), kystvande og grundvand i alle EU-lande.

Direktivet fastsætter en række miljømål og opstiller overordnede rammer for planlægning og gennemførelse af tiltag og for overvågning af vandmiljøet. Vandrammedirektivet er implementeret i den danske Lovgivning i "Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning" ⁵.

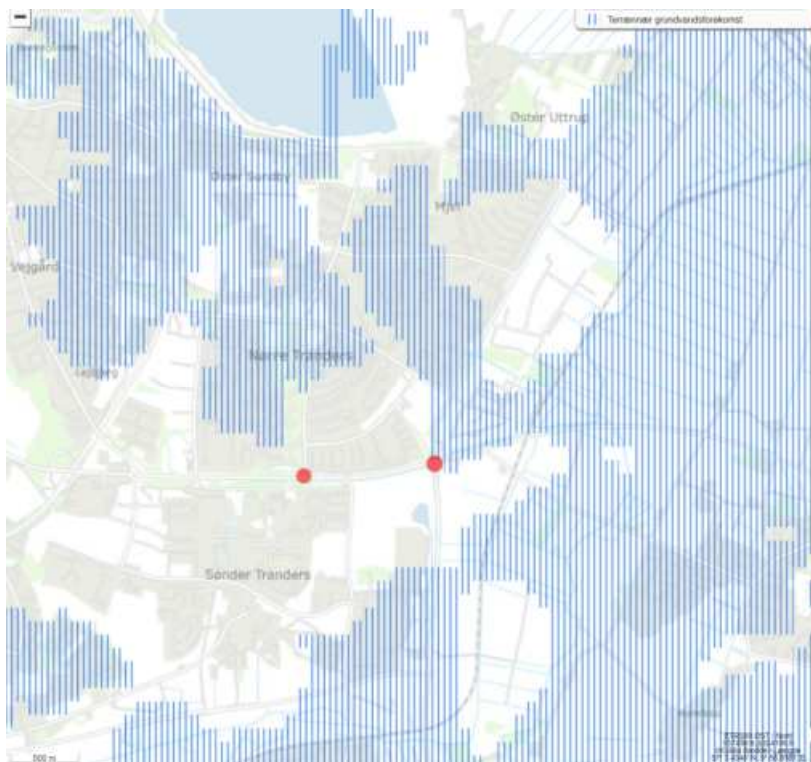
En grundvandsforekomst defineres som en afgrænset mængde grundvand, hvor der kan fastsættes en konkret målsætning, og hvor man på baggrund af overvågningsresultater vurderer, om målsætningen er opfyldt.

En grundvandsforekomst har god tilstand når den kvantitative og kemiske tilstand er god.

- Den kvantitative tilstand vurderes ud fra om der er balance i indvinding i forhold til den langsigtede grundvandsdannelse og om grundvandsforekomsten har en negativ indflydelse på den økologiske tilstand i tilknyttet overfladevand, såsom vandløb og søer.
- Den kemiske tilstand beskrives på baggrund af koncentrationer af forurenende stoffer i grundvandet, herunder miljøfremmede stoffer.

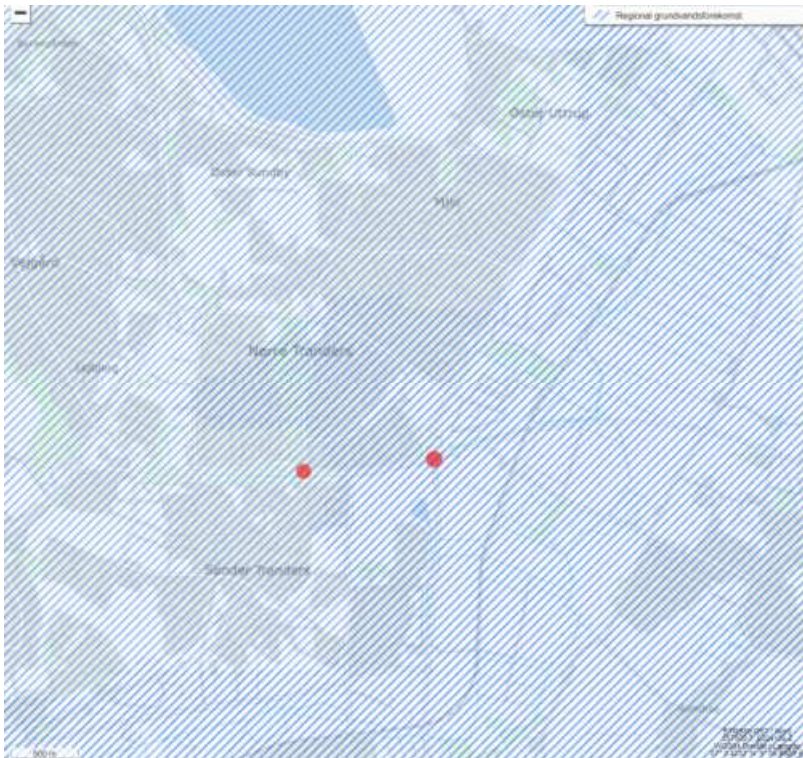
3.8.1 Overblik over grundvandsforekomster ved kryds 3 og kryds 5

På Figur 35 og Figur 36 er vist kryds 3 og 5 i forhold til relevante grundvandsforekomster. Ved kryds 3 er der ingen terrænnære grundvandsforekomster, men en regional grundvandsforekomst tilknyttet kalken. Ved kryds 5 er der to regionale grundvandsforekomster, henholdsvis en sand og en underliggende kalk grundvandsforekomst. Der er ikke udpeget en dyb grundvandsforekomst i området.



Figur 35: Terrænnær grundvandsforekomst. Kryds 3 og 5 er markeret med rød prik. Kryds 5 er mod øst.

⁵ Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning, LBK nr. 126 af 26/01/2017



Figur 36: Regional kalk grundvandsforekomst. Den regionale sand grundvandsforekomst er kun tilstede ved kryds 5. Kryds 3 og 5 er markeret med rød prik. Kryds 5 er mod øst.

3.8.2 Vurdering

I det følgende vurderes om Projektet med ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej samt Cykelsti til Ny Aalborg Universitetshospital vil medføre en påvirkning af grundvandsforekomsterne i området ved kryds 3 og 5.

Kryds 3: Der vurderes at det ikke er nødvendigt at bortpumpe grundvand ved kryds 3, hverken i anlægs- eller driftsfasen. Derudover forøges det befæstede areal kun meget lidt, hvilket medfører at grundvandsdannelsen ikke ændres for den regionale grundvandsforekomst. Der sker desuden ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsten, så den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst vil ikke påvirkes. Det vurderes derfor, at hverken den kvantitative eller den kemiske tilstand vil ændre sig i den regionale grundvandsforekomst på grund af arbejdet ved kryds 3.

Kryds 5: Projektet ved kryds 5 indeholder tre stitunneller, som skal udføres i et område med et højt hydraulisk tryk. Det vil medføre grundvandssænkning i både anlægsfasen og i driftsfasen. Grundvandssænkningen vil medføre en kvantitativ påvirkning af den terrænnære grundvandsforekomst idet der i driftsfasen er beregnet at der skal oppumpes mellem 175.000 – 270.000 m³/år for at tørholde stitunnellerne. Anlægsfasen vil have en mindre påvirkning end driftsfasen og vurderes derfor at være indeholdt konservativt i beregning og vurderingen for driftsfasen.

Sænkningen sker i et højt ydende terrænnært sandmagasin som har spændte trykforhold. Sænkningen i det spændte magasin opnår en sænkning i tryk på op til 1 meter i 500m afstand. Lokalt omkring kryds 5, forventes områder, som skifter fra spændte trykforhold til frie trykforhold.

Det vurderes at oppumpningen af vand ikke vil ændre den samlede kvantitative tilstand i den terrænnære grundvandsforekomst. Grundvandsforekomsten har stor udbredelse (>57km²) og er under tryk. Der er kun en meget lille udnyttelse fra andre indvindinger i den terrænnære grundvandsforekomst. Oppumpet vand bliver løbende erstattet af tilstrømmende vand fra andre magasiner (regionale grundvandsforekomster) og fra grundvandsdannelse. Det vurderes at den maksimale oppumpede vandmængde i den permanente fase er meget lille (< 3 %) i forhold til grundvandsforekomstens grundvandsdannelse ⁶.

Det vurderes, at den lokale afsenkning omkring tunnelerne ved kryds 5 ikke vil medføre en væsentlig ændring i grundvandskemien. Som udgangspunkt tilstrømmer grundvandet fra spændte magasiner og overgår, grundet afsenkningen, til et trykmæssigt frit magasin nær tunnelerne. De vandførende sandlag vil, jf. de foreliggende geologiske oplysninger, være overlejret af ler, hvormed den kemiske påvirkning – f.eks. iltning – forventeligt dermed vil være begrænset.

Der sker desuden ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsterne, så den kemiske tilstand i grundvandsforekomsterne vil ikke påvirkes.

- Der vurderes samlet set at der er ingen/uvæsentlig påvirkning af grundvandsforekomsterne som følge af projektet hverken ved kryds 3 og 5 i anlægs- og driftsfaserne. (På Figur 37 er påvirkning og vurdering oplistet.)

Delanlæg	Kryds 5	Kryds 5	Kryds 3 / Kryds 5	
Grundvandsforekomst	Terrænnært	Regionalt	Regionalt	Dybt
Vandområde ID	DK102_dkmj_315_ks	DK102_dkmj_1095_ks	DK102_dkmj_974_kalk	Ingen
Navn	dkmj_315_ks	dkmj_1095_ks	dkmj_974_kalk	Ingen
Areal (km ²)	57,09	474,82	1059,25	0
DK-modellag	ks3 (sand)	ks4 (sand)	kalk	-
Miljømål for kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	
Miljømål for kemisk tilstand	God kemisk tilstand	God kemisk tilstand	God kemisk tilstand	
Kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	God kvantitativ tilstand	
Kemisk tilstand	God kemisk tilstand	Ringe kemisk tilstand (pesticider)	Ringe kemisk tilstand (chrom)	
Vurdering af påvirkning	Kryds 5: Ingen/uvæsentlig	Kryds 5: Ingen/uvæsentlig	Kryds 3: Ingen/uvæsentlig Kryds 5: Ingen/uvæsentlig	
Begrundelse for vurdering kvantitativ tilstand	Kryds 5: Det vurderes at oppumpningen af vand vil have ingen/uvæsentlig påvirkning på den kvantitative tilstand af den terrænnære grundvandsforekomst. Grundvandsforekomsten har stor udbredelse (>57km ²) og er under tryk. Der er kun en lille	Kryds 5: Det vurderes at oppumpningen af vand i den terrænnære grundvandsforekomst vil have ingen/uvæsentlig påvirkning på den kvantitative tilstand af den regionale grundvandsforekomst. Selvom vand fra den regionale vil strømme til	Kryds 3: Ingen grundvandsindvinding og negligibel forøgelse af befæstet areal. Kryds 5: Det vurderes at oppumpningen af vand i den terrænnære grundvandsforekomst vil have ingen/uvæsentlig påvirkning på den kvantitative tilstand af den	

⁶ Vandplandata - Vandomraadeplaner-2021-2027 <https://vandplandata.dk/>

	<p>udnyttelse af den terrænnære grundvandsforekomst og oppumpet vand bliver løbende erstattet af tilstrømmende vand fra store regionale grundvandsforekomster og fra grundvandsdannelse. Ud fra grundvandsforekomsten store udbredelse vurderes det, at den maksimale oppumpede vandmængde i den permanente fase er meget lille i forhold til grundvandsforekomstens vandvolumen og grundvandsdannelse.</p>	<p>den terrænnære grundvandsforekomst ved dræning af den terrænnære.</p> <p>Der er i dag en meget lille udnyttelse af en meget stor grundvandsforekomst. Udnyttelsesgraden af grundvandsdannelsen til grundvandsforekomsten beregnes til 0%.</p>	<p>regionale kalk grundvandsforekomst.</p> <p>Det er beregnet i vandplandata at ca. 19% af grundvandsdannelsen til kalk grundvandsforekomsten i dag udnyttes.</p>	
<p>Begrundelse for vurdering kemisk tilstand</p>	<p>Kryds 5: Det vurderes, at den lokale afsenkning omkring tunnelerne ikke vil medføre en væsentlig ændring i grundvandskemien. Som udgangspunkt tilstrømmer grundvandet fra spændte magasiner og overgår, grundet afsenkningen, til et trykmæssigt frit magasin nær tunnelerne. De vandførende sandlag vil, jf. de foreliggende geologiske oplysninger, være overlejret af ler, hvormed den kemiske påvirkning – f.eks. iltning – forventeligt dermed vil være begrænset.</p> <p>Der sker ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsten, så den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst vil ikke påvirkes.</p>	<p>Kryds 5:</p> <p>Lokal afsenkning i en den terrænnære grundvandsforekomst vil ikke ændre den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst.</p> <p>Der sker ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsten, så den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst vil ikke påvirkes.</p>	<p>Kryds 3: Ingen påvirkning.</p> <p>Der sker ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsten, så den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst vil ikke påvirkes.</p> <p>Kryds 5: Lokal afsenkning i en den terrænnære grundvandsforekomst vil ikke ændre den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst.</p> <p>Der sker ingen nedsivning af overfladevand fra vejbanen til grundvandsforekomsten, så den kemiske tilstand i den regionale grundvandsforekomst vil ikke påvirkes.</p>	

Figur 37: Overblik over grundvandsforekomster ved kryds 3 og 5. Data fra Vandplandata⁶ og MiljøGIS⁷.

⁷ MiljøGIS, for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019>

3.9 Bygværker

Ombygning af de fem kryds afstedkommer behov for sideudvidelser af eksisterende bygværker og etablering af nye bygværker, som der er gennemført skitseprojektering af.

Skitseprojektet er nærmere beskrevet i "Notat – H50513 Skitseprojekt. Skitseprojektering for bygværker på Universitetsboulevarden og ved Ny Aalborg Universitetshospital", hvorfor der henvises til notet for uddybende beskrivelser af omfanget.

Nedenfor er givet en kort oversigt over bygværkerne.

Krydsombygningerne på Universitetsboulevarden berører som udgangspunkt fire eksisterende stitunneler, som skal udvides. Det gælder følgende stitunneler:

- Reg.nr. 26686. UF af Cykel- og gangsti, Gullestrupstien. Stitunnelen er udført i firkantbetonelementer og opført i år 2000. (Kryds 1)
- Reg.nr. 13245. UF af Gang- og cykelsti, Niels Bohrstien. Stitunnelen er udført i firkantbetonelementer og opført i år 2000. (Kryds 1)
- Reg.nr. 21763. UF af Gang- og Cykelsti, Olympiastien. Stitunnelen er udført i firkantbetonelementer og opført i år 2005. (Kryds 1)
- Reg.nr. 11889. UF af Gang- og cykelsti, Mejrupstien. Stitunnelen er en rammebro udført i insitustøbt beton, opført i år 1971 og ombygget i 1978. (Kryds 3)

Krydsombygningerne omfatter også etablering af 4 nye bygværk:

- Reg.nr. 26557. UF af Gang- og cykelsti v. Budumvej (Kryds 3)
- Reg.nr. 26558. UF af Gang- og cykelsti, Klarupstien (Kryds 5)
- Reg.nr. 26560. UF af Gang- og cykelsti under Egensevej (Kryds 5)
- Reg.nr. 26559. UF af Gang- og cykelsti langs Egensevej (Kryds 5)

Sluttelig omfatter projektet etablering af en ny stibro i forbindelse med Nyt Aalborg Universitetshospital (Ny Aalborg Universitetshospital):

- Reg.nr. 26561. OF af gang- og cykelsti v. Ny Aalborg Universitetshospital



Figur 38: Kryds 1 med tre tunneller der skal sideudvides.



Figur 39: Kryds 3. Mejrupstien sideudvides, mens Gullestrupstien føres under Budumvej en ny tunnel.



Figur 40: Kryds 5 med 3 nye tunneller.



Figur 41: Nye stibro ved Ny Aalborg Universitetshospital.

3.10 Ledninger

Der er foretaget gennemgang af hvilke ledninger, der er i området.

Der er en mange store kloak- og regnvandsledninger indenfor området, og det er hovedsystemer. Alle ledninger er i princippet flytbart, men der bør være opmærksomhed på dem i den videre projektering. Derudover er der en stor vandforsyningsledning ved Budumvej. I forbindelse med placering af den nye stitunnel, der skal krydse Budumvej, skal der være opmærksomhed på dette.

De fleste ledninger, som berøres af projektet, ligger som gæst og ledningsejere må derfor tilpasse ledningens placering til projektet. Nedenstående to afværgetiltag eller omlægning vurderes af skulle betales af Vejdirektoratet.

- Der ligger en gastransmissionsledning øst for Hadsund Landevej. Det vurderes at ledningen ligger udenfor projektet for den del der ligger langs vejen. Ledningen krydser Egensevej, hvor der er projekteret en tunnel til krydsning for bløde trafikanter. Det vurderes, at der skal laves afværgeforanstaltninger på 15 meter og at ledningen ligger bedre end gæst. Det vurderes at ledningen kan beskyttes med en betonplade til 4.500 kr./meter. Vejdirektoratet må derfor betale for ledningsarbejdet.
- Aalborg Service har en kloakledning i den nordlige del af området. Ledningen krydser den projekterede tunnel på Egensevej. Ledningen skal formentlig omlægges og det vurderes, at den ligger bedre end gæst - i hvert fald på en del af stykket. Det vurderes derfor, at Vejdirektoratet må betale for omlægning af ledningen.

Vest for Hadsund Landevej ligger en ø400 mm vandledning som projektet vil influere på. Ledningen ligger på naboejendommene langs vestsiden af Hadsund Landevej og ledningen skal formentlig flyttes som en konsekvens af udvidelse af vejen. Der er tinglyst deklARATION om ledningen på de ejendomme den ligger på. Det vurderes, at ledningen ligger som gæst. I den

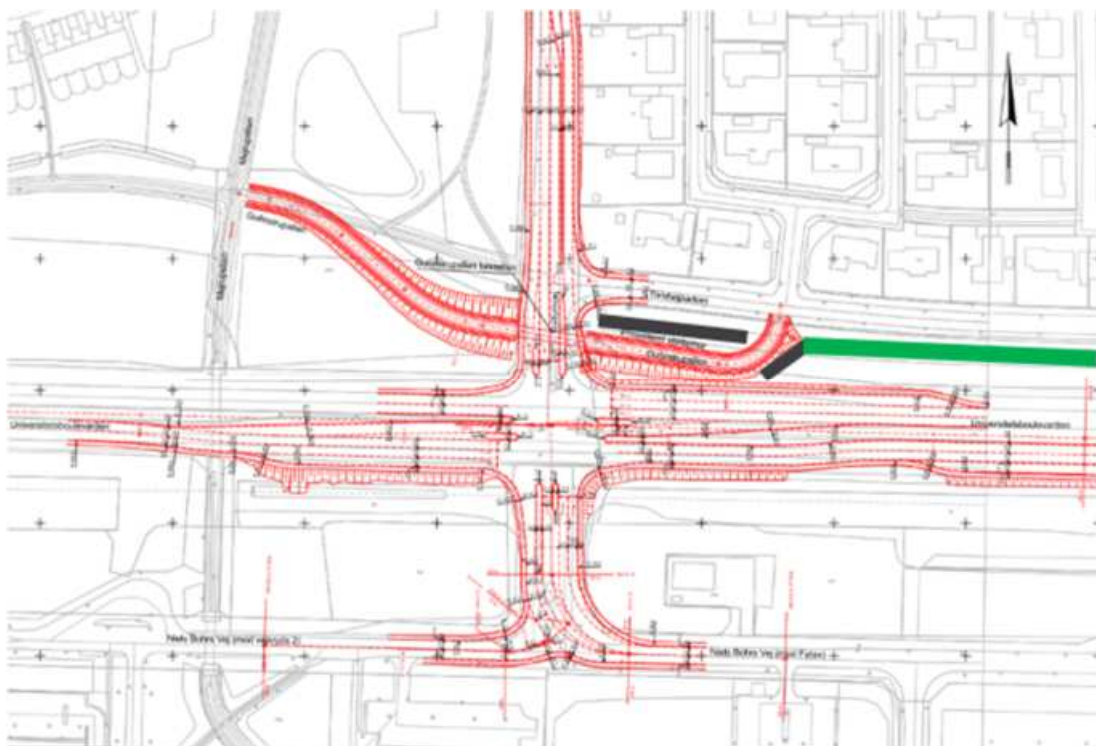
sydlige ende af projektet ligger ledningen bedre end gæst, men det vurderes at ledningen ligger udenfor projektområdet på det stykke.

Aalborg Forsyning har for nylig anlagt en ny køleledning vest og parallelt med Hadsund Landevej på hele projektstrækningen. Placeringen er koordineret mellem Vejdirektoratet og Aalborg forsyning påvirker ikke dette projekt.

3.11 Støjskærme

Ved Budumvej (kryds 3), se Figur 42, medfører det ønskede stiforløb at en eksisterende støjvold langs Tornhøjparken gennemrydes. Det er vurderet at støjbelastningen på områderne bag denne penetration vil opleve større støjbelastning i området, hvorfor der skal etableres en ny støjskærm for at kompensere for dette.

Det er tiltænkt, at der opsættes en klassisk støjskærm med stålsøjler og lydabsorberende kassetter med mineraluld. Støjskærmen kan funderes på pæle og skråningstoppen mod Universitetsboulevarden. Ved overgangen til støjvolden skal skærmen indbygges i støjvolden. Udstrækning og størrelse af støjskærmen er skønnet til samlet 80-90 m, men det undersøges nærmere i en næste fase ved en reel støjberegning, hvor også højde af skærmen skal fastlægges. Det kan være nødvendigt at udføre opmåling så geometrien af den eksisterende støjvold kan verificeres mod de terrænmodeller der forefindes.



Figur 42: Støjskærm ved kryds 3 markeret med sort linje. Grøn linje er eksisterende støjvold. Støjskærmens dimension og placering præciseres i detailprojekteringen.

Nord for kryds 4, se Figur 43, medfører det ønskede stiforløb at en eksisterende støjskærm langs Tornhøjparken gennemrydes. Det er vurderet at støjbelastningen på områderne bag denne penetration vil opleve større støjbelastning i området, hvorfor der skal etableres en ny støjskærmssluse for at kompensere for dette.

Det er tiltænkt, at der opsættes en klassisk støjskærm med stålsøjler og lydabsorberende kassetter med mineraluld. Støjskærmen kan funderes på pæle og skråningstoppen mod Universitetsboulevarden. Ved overgangen til støjvolden skal skærmen indbygges i støjvolden. Udstrækning og størrelse af støjskærmen er skønnet til samlet 70-80 m, men det undersøges nærmere i en næste fase ved en reel støjberegning, hvor også højde af skærmen skal fastlægges. Det kan være nødvendigt at udføre opmåling så geometrien af den eksisterende støjvold kan verificeres mod de terrænmodeller der forefindes.



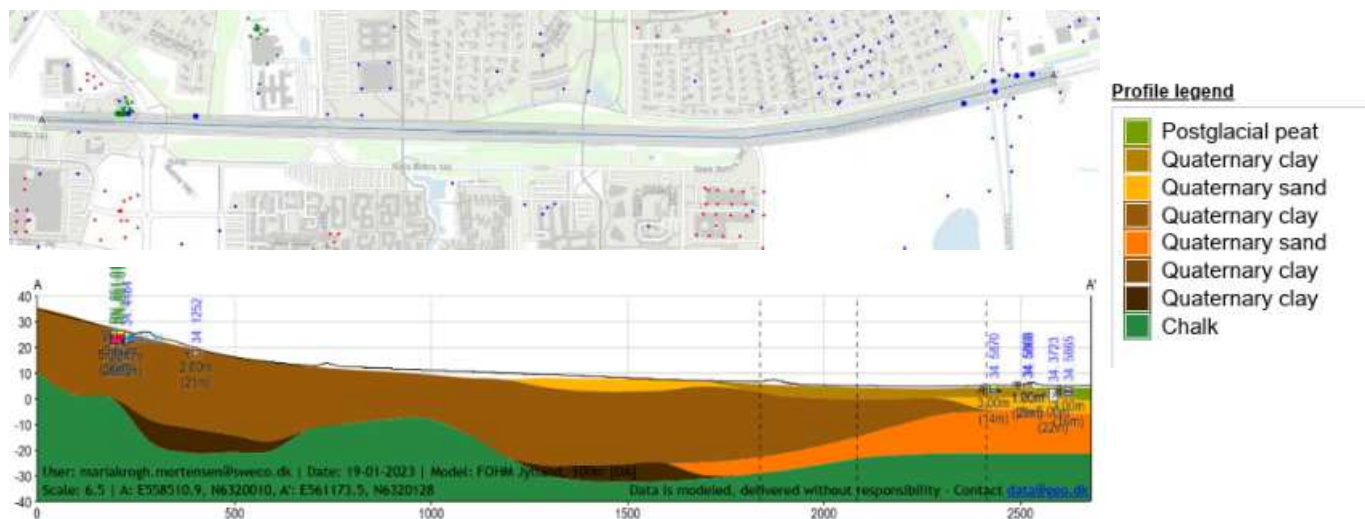
Figur 43: Støjskærmssluse på nordsiden af kryds 4 markeret med sort linje. Grøn linje er eksisterende støjvold.

Der henvises desuden til separate notat om for konstruktioner og bygværk, hvor beskrivelsen for støjskærme er yderligere forklaret.

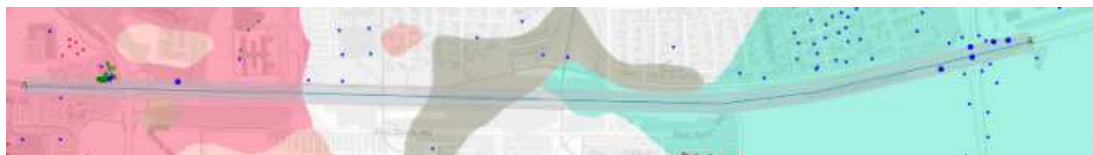
3.12 Geoteknik

Der er på nuværende tidspunkt en geoteknisk undersøgelse i gang. De geotekniske boreprofiler ved kryds 5 foreligger som sammen med geologiske karteringskort og tilgængelige geotekniske borer i GeoAtlas arkiv danner grundlag for nærværende afsnit.

Der kan opstilles et overordnet længdeprofil for de forventede jordbundsforhold, på Universitetsboulevarden fra kryds 1 til kryds 5, som er vist på Figur 44. Der er på Figur 45 vist det geologiske karteringskort for samme strækning.



Figur 44: Længdeprofil visende de overordnede og forventelige jordbundsforhold på Universitetsboulevarden fra kryds 1 til kryds 5. Kilde: Geoatlas.



Figur 45: Geologisk karterings kort. 1:25.000. Kilde GEUS.

Der må med det nuværende grundlag forventes vekslende aflejringer på strækningen fra kryds 1 til kryds 5.

Ved kryds 1 - 2 forventes der ud fra karteringskort øvre aflejringer af smeltevandssand, herunder forventes aflejringer af primært ler.

Ved kryds 3 – 4 forventes der ud fra karteringskort øvre aflejringer af saltvandsler og herunder forventes der vekslende aflejringer af sand og ler.

Ved kryds 5 må der ud fra det geologiske længdeprofil på Figur 44 samt ud udførte geotekniske borer forventes øvre aflejringer af vekslende ler, sand og silt herunder et større sandlag. Der er i de geotekniske borer truffet højt grundvandsspejl og vandførende sandlag i forskellige dybder og tykkelser. For at sikre udgravningerne skal der etableres midlertidig grundvands-sænkning med nedspulede filterkastede sugespidsler. For den nordlige underføring forventes det at der skal etableres et permanent drænsystem for tørholdelse af stitunnelen. For den østlige og sydlige krydsning må der forventes at skulle etableres permanent grundvands-sænkning.

Der er ikke beskrevet okker på de boreprofiler, der er modtaget fra kryds 5, men en analyse af en vandprøve fra grundvandsprøvepumpningen viser okker i grundvandet.

Langs Hadsundvej må der forventes vekslende aflejringer af senglaciale sand og ler og herunder glaciare aflejringer af ler og sand. Ved den kommende sti bro ved Ny Aalborg Universitetshospital forventes der fyld og herunder senglaciale ler og sand.

Med nuværende geoteknisk grundlag forventes det at skråningsanlæg kan etableres med anlæg 2,0 ved anvendelse af rene velkomprimerede friktionsmaterialer.

3.13 Arealerhvervelse

Der skal erhverves areal i forbindelse med anlægsarbejdet for at kunne afvikle trafikken. Dertil skal der for bygværksarbejderne etableres arealer lokalt ved disse, således at de mere pladskrævende bygværksarbejder kan gennemføres.

For alle kryds gælder det, at hvis der er tunnelarbejder, så skal der erhverves midlertidige arealer til arbejdskørsel og arbejdsarealer til tunnelerne.

På Universitetsboulevarden skal der erhverves mindre arbejdsarealer ved kryds 1 og 2 for at kunne afvikle trafikken i to spor i hver retning. I kryds 1 skal der erhverves permanente arealer til udvidelsen i den vestlige tilfart. Ved den resterende del af Universitetsboulevarden kan udvidelsen og arbejdsareal findes indenfor vejmatiklen.

I kryds 1, 2, 3 og 4 kan arbejdsarealet på sidevejene til Universitetsboulevarden opretholdes inden for projektafgrænsningen med undtagelse af Budumvej. På Budumvej skal der i den vestlig side erhverves 3 meter i bredden til arbejdsareal. I den østlig side skal der mellem Universitetsboulevarden og Tornhøjparken erhverves 2 meter i bredden til arbejdsareal. Ved at erhverve arealerne kan trafikken på Budumvej afvikles i begge retninger under anlægsarbejdet. Arbejdsarealerne skal erhverves som midlertidige arbejdsarealer.

I kryds 5 kan vejarealerne findes inden for vejmatiklen, mens stierne ligger uden for vejmatiklen.

Til udvidelsen af Hadsund Landevej kan størstedelen af arbejdsarealet findes inden for projektafgrænsningen og vejmatiklen. I den vestlige side på strækningen, hvor der er flere spor eller midterrabat, skal der erhverves midlertidige arbejdsarealer, hvis der ikke kan opretholdes et arbejdsareal på 6 meter inden for projektafgrænsningen samtidig med der opretholdes trafik i begge retninger.

3.14 Trafikafvikling i anlægsperioden

Trafikafvikling i anlægsperioden samt arbejdsområder er beskrevet i notat "H50513 - Notat - Trafikafvikling og anlægslogistik".

4. Miljøvurdering

Som oplyst af Vejdirektoratet, er det på baggrund af en indledende miljøscreening vurderet, at projektet er omfattet af bilag 2 til 'Lov om ændring af lov om offentlige veje m.v., jernbaneloven og forskellige andre love' (LOV nr. 658 af 08/06/2016). Projektet er derfor anmeldelsespligtigt til VVM-screening hos Trafikstyrelsen efter reglerne i lovens §17.

Ved VVM-screeningen vurderer myndigheden (Trafikstyrelsen) projektet og afgør, om det kan medføre en væsentlig påvirkning på miljøet eller ej. Hvis det ikke kan afvises, at projektet kan medføre en væsentlig påvirkning på miljøet, skal projektets påvirkning undersøges nærmere i en miljøkonsekvensvurdering (MKV).

Miljøscreeningen til nærværende projekt, har taget udgangspunkt i tilgængelig viden på Danmarks Arealinformation og Danmarks Naturdata samt feltmålinger oplyst i nærværende dokument. Der har været løbende kontakt med Aalborg Kommune og nyligt afholdt borgermøde om projektet.

4.1 Støj under anlægsarbejde

Ombygning og krydsene på Universitetsboulevarden og udvidelsen af Hadsund Landevej vil indebære brug af maskiner og udstyr, der kan give anledning til støj i omgivelserne, der kan være til gene for beboerne i boliger tæt på projektområdet. Som hovedregel drejer det sig om boliger beliggende tættere på anlægsarbejdet end 45 meter.

Støj fra anlægsarbejde vil ofte være varierende, også over kortere tid. I løbet af en dag kan en række aktiviteter foregå samtidigt eller afløse hinanden, og det medfører variationer i støjen. Også over længere tid kan der være meget store variationer i støjen, når anlægsarbejdet går fra en fase til en anden, eller når en anlægsaktivitet flytter sig i terrænet. Det er karakteristisk, at anlægsarbejdet er midlertidigt og ophører helt, når vejen er bygget færdig.

4.1.1 Generelle påvirkninger

I anlægsfasen kan der i særlige situationer optræde væsentlige vibrationspåvirkninger af bygninger i omgivelserne, når der skal ske nedramning af spuns i forbindelse med etableringen af stitunnellerne ved kryds 3 og kryds 5. Erfaringer fra andre anlægsarbejder har vist, at de øvrige anlægsaktiviteter normalt ikke medfører vibrationsproblemer.

4.1.2 Afværgeforanstaltninger

Der er begrænsede muligheder for at reducere støj fra anlægsarbejdet. Derfor er det som udgangspunkt forudsat, at anlægsarbejder primært skal ske indenfor normal arbejdstid, men dette afklares først endeligt i forbindelse med detailprojektering i senere faser i samarbejde med Aalborg Kommune.

Såfremt at det er fysisk muligt, er der truffet beslutning om, at nedbringning af betonpæle og spuns ved bygværker vil blive udført ved nedvibrering med en vibrator, der er monteret på en rammemaskine. Denne proces er betydelig mindre støjende end traditionel nedramning af pæle og spuns.

4.1.3 Beregning af anlægsstøj

Støj, der vil optræde i fremtiden, kan af gode grunde ikke måles, men må i stedet beregnes. Grundlaget for beregning af støj fra anlægsarbejdet er en viden om det materiel, der forventes anvendt, og om den støj, som materiellet forventes at give anledning til. Disse oplysninger er baseret på et omfattende erfaringsmateriale fra andre større anlægsprojekter.

Oplysningerne om støjklidernes udsendelse af støj er anvendt til at beregne, hvor langt man skal væk, før støjen er aftaget til kriterieværdierne for støj fra anlægsarbejder, som fastlagt af Aalborg Kommune for arbejde indenfor normal arbejdstid på 70 dB og 40 dB i andre tidsrum.

Man skal være opmærksom på, at den efterfølgende detailplanlægning af anlægsarbejdet kan medføre ændringer i de forudsætninger, der er anvendt. Entreprenøren kan for eksempel vælge at anvende andre typer materiel og metoder end forudsat på nuværende tidspunkt.

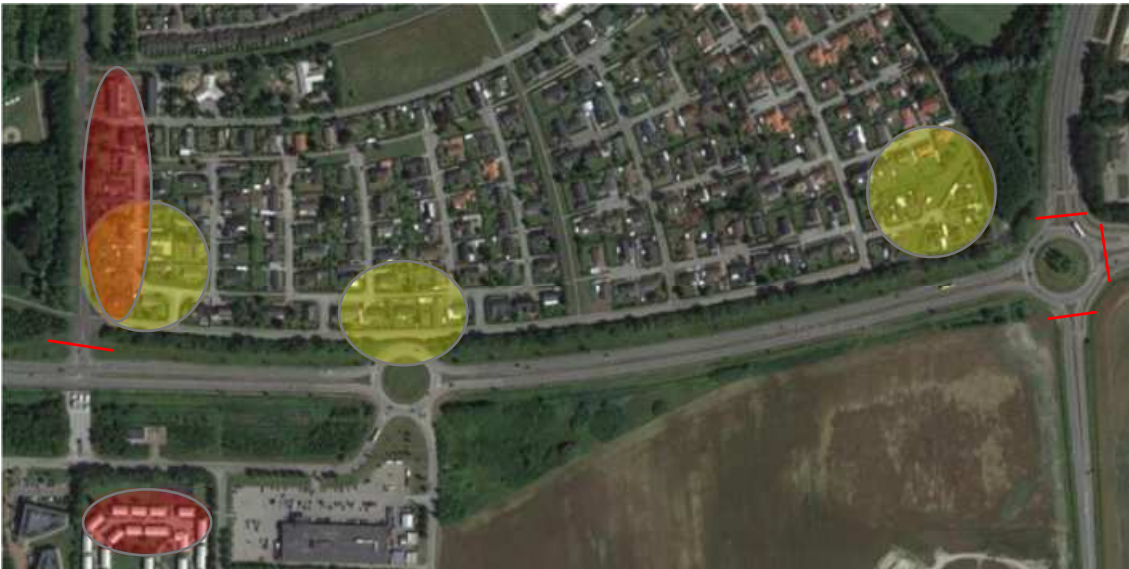
4.1.4 Støj fra strækningsrelaterede arbejder

Strækningsrelaterede anlægsarbejder vil medføre støj langs hele de berørte vejstrækninger. Arbejderne gennemføres ad flere omgange og vil bestå af en række hovedaktiviteter.

De strækningsrelaterede anlægsarbejder strækker sig over hele anlægsperioden for det samlede vejanlæg, men arbejderne gennemføres ikke samtidigt på hele strækningen. Den enkelte nabo vil derfor opleve perioder med anlægsaktivitet i nærheden og perioder uden aktivitet, hvor arbejderne gennemføres på andre dele af strækningen.

Der er lavet en vurdering af varigheden af de enkelte anlægsaktiviteter, som afhænger af mange forskellige forhold, og som nuværende tidspunkt ikke kan fastlægges. Varigheden afhænger blandt andet af entreprenørens plan for gennemførelse af det samlede anlægsprojekt. Entreprenøren kan for eksempel vælge at anvende mere materiel samtidig og dermed blive hurtigere færdig, eller omvendt anvende mindre materiel og til gengæld bruge mere tid.

Det vurderes at de yderste boliger i Tornhøjparken, på østlig side af Budumvej, samt de nordligste boliger på Sigrid Undsets Vej ligger tættere på anlægsområdet end ca. 45 meter, og kan blive udsat for støj, som overstiger kriterieværdien for væsentlig støj på 70 dB i forbindelse med forberedende arbejder, komprimering og opbygning af vejkasse og drift af arbejds- og depotpladser.



Figur 46: Boliger der vurderes at blive udsat for støj i forbindelse med strækingsrelateret (rød) anlægsarbejdet og etablering af bygværker (gul).

4.1.5 Støj fra etablering og ombygning af bygværker

Hovedparten af de nye stitunneller ved kryds 3 og kryds 5 kan udføres med præfabrikerede betonelementer eller rør – men enkelte dele skal støbes på stedet.

Det støjende materiel kan omfatte gravemaskiner, mobilkraner, betonkanoner, betonpumper, lastvogne, håndværktøj og forskelligt hjælpeudstyr i form af kompressorer, pumper og lignende.

Der vil forekomme behov for nedvibrering af spuns, som vil ske med en hydraulisk vibrator monteret på en rammemaskine. Som indledende planlægningsredskab har Vejdirektoratet udarbejdet estimater på varigheder af nedvibrering ved de enkelte bygværker.

Det vurderes at boligerne i det sydvestlige og sydøstlige hjørne af Tornhøjparken ligger tættere på anlægsområdet end ca. 45 meter og kan blive udsat for støj, der overstiger kriterieværdien for væsentlig støj på 70 dB i forbindelse med nedbringning af spuns, jordhåndtering og transport af materialer på anlægsområdet.

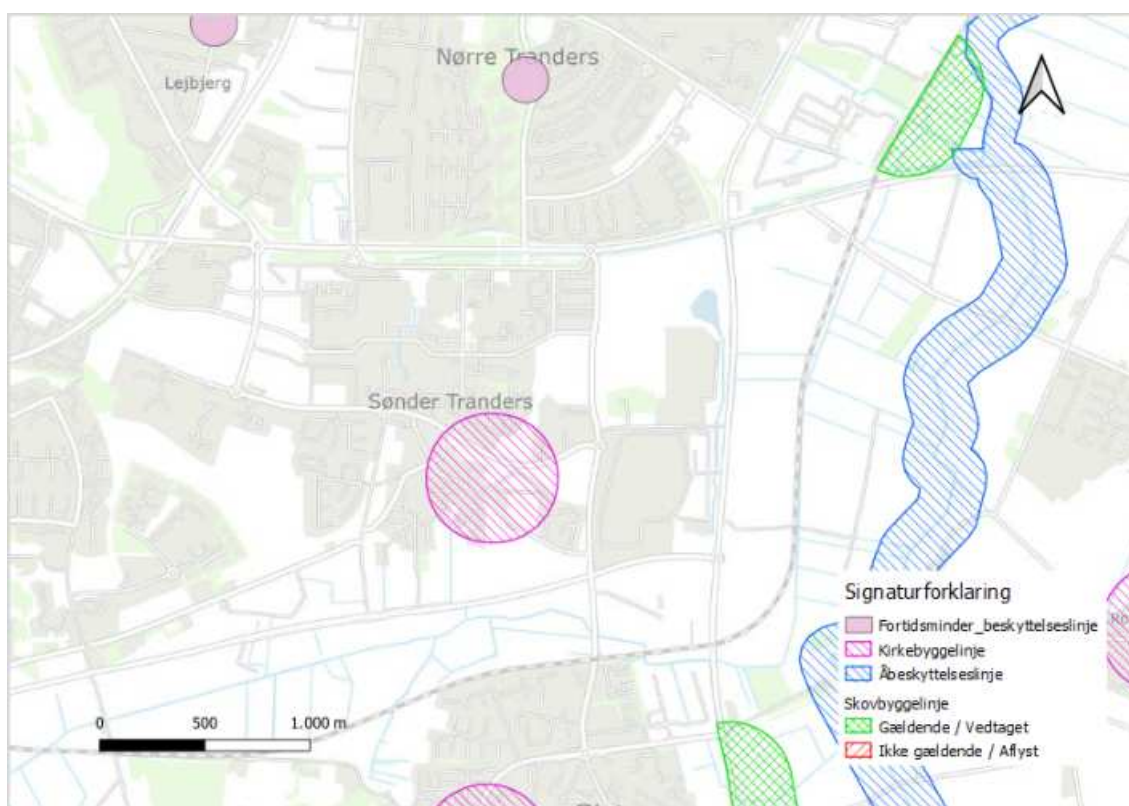
Det vurderes at boligerne i Tornhøjparken, nord for den eksisterende rundkørsel ved Selma Lagerlöfs Vej ligger tættere på anlægsområdet end ca. 45 meter og kan blive udsat for støj, der overstiger kriterieværdien for væsentlig støj på 70 dB i forbindelse med fjernelse af eksisterende støjskærm og etablering ny støjskærm.

4.2 Bygge- og beskyttelseslinjer

Bygge- og beskyttelseslinjer dækker over sø- og åbeskyttelseslinjen, skovbyggelinjen, fortidsmindebeskyttelseslinjen og kirkebyggelinjen.

Der er ingen bygge- og beskyttelseslinjer inden for projektområdet ved Universitetsboulevarden; den nærmeste er en beskyttelseslinje til et fortidsminde ca. 700 m nord for Universitetsboulevarden.

Projektområdet ved Hadsund Landevej ligger med den nærmeste afstand til en bygge- og beskyttelseslinjer på 760 m til en gældende skovbyggelinje syd for projektområdet, derefter ca. 830 m til en kirkebyggelinje mod vest og ca. 830 m til en åbeskyttelseslinje mod øst, se Figur 47.



Figur 47: Oversigtskort over placeringen af bygge- og beskyttelseslinjers placering i forhold til projektområdet ved Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej.

4.3 Landskab

Projektområdet indeholder ingen landskabsmæssige udpegninger.

4.4 Fredninger

Nærmeste fredninger er Sohngårdsholmparken og Den Gamle Golfbane (vest for motorvejen), samt Sønder Tranders Kirke. Ingen af de fredede områder berøres af projektet.



Figur 48: Projektområdets nærmeste fredede område påvirkes ikke af projektet.

4.5 Natura 2000- områder

De tætteste beliggende Natura 2000-områder til projektområderne er N15: Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal og N218 Hammer Bakker, østlig del.



Figur 49: Oversigtskort over de nærmeste Natura 2000-områders beliggenhed i forhold til projektområderne.

4.5.1 Universitetsboulevarden – Natura 2000-område nr. 15

Projektområdet ved Universitetsboulevarden ligger ikke inden for et Natura 2000-område. Det nærmeste Natura 2000-område nr. 15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal. Området omfatter Habitatområde H15 og Fuglebeskyttelsesområde F1. Området er beliggende ca. 10 km vest for projektområdet.

Den gældende plan for området Natura 2000 plan 2016-2021, høringsudgaver af Natura 2000-planer 2022-2027 er taget med i vurderingen for at bruge mest opdaterede viden.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 15		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Enårig strandengsvegetation (1310)
	Strandeng (1330)	Indlandssalteng* (1340)
	Forklit (2110)	Grå/grøn klit (2130)
	Kransnålalge-sø (3140)	Næringsrig sø (3150)
	Brunvandet sø (3160)	Vandløb (3260)
	Tør hede (4030)	Enekrat (5130)
	Kalkoverdrev* (6210)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Urtebræmme (6430)
	Hængesæk (7140)	Kildevæld* (7220)
	Rigkær (7230)	Ege-blandskov (9160)
	Stilkege-krat (9190)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Kildevældsvindelsnegl (1013)	Hedepletvinge (1065)
	Havlampret (1095)	Bæklampret (1096)
	Flodlampret (1099)	Odder (1355)
	Spættet sæl (1365)	Gul Stenbræk (1528)

Figur 50: Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 15 (2016-2021) (Miljøstyrelsen, 2016).

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 15		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Vadeflade (1140)
	Lagune* (1150)	Bugt (1160)
	Rev (1170)	Strandvold med flerårige planter (1220)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Indlandssalteng* (1340)	Forklit (2110)
	Grå/grøn klit* (2130)	Kransnålalge-sø (3140)
	Næringsrig sø (3150)	Brunvandet sø (3160)
	Vandløb (3260)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Kalkoverdrev* (6210)
	Surt overdrev* (6230)	Tidvis våd eng (6410)
	Urtebræmme (6430)	Hængesæk (7140)
	Kildevæld* (7220)	Rigkær (7230)
	Bøg på muld (9130)	Ege-blandskov (9160)
	Stilkege-krat (9190)	Skovbevokset tørvemose* (91D0)
	Elle- og askeskov* (91E0)	
Arter:	Gul Stenbræk (1528)	Hedepletvinge (1065)
	Kildevældsvindelsnegl (1013)	Skæv vindelsnegl (1014)
	Bæklampret (1096)	Flodlampret (1099)
	Havlampret (1095)	Odder (1355)
	Spættet sæl (1365)	

Figur 51: Oversigt over udpegningsgrundlaget for 3. planperiode (2022-2027) for habitatområde 15 i N15. (Miljøstyrelsen, 2022).

For H15 er ændringen fra 2. planperiode (2015-2020) til 3. planperiode (2021-2027) at arten skæv vindelsnegl er tilføjet.

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 1		
Fugle:	skestork (Y)	knopsvane (T)
	pibesvane (T)	sangsvane (T)
	kortnæbbet gås (T)	grågås (T)
	lysbuget knortegås (T)	pibeand (T)
	krikand (T)	hvinand (T)
	toppet skallesluger (T)	blå kærhøg (T)
	hedehøg (Y)	fiskeørn (T)
	blishøne (T)	klyde (Y)
	hjejle (T)	almindelig ryle (Y)
	brushane (Y)	splitterne (Y)
	fjordterne (Y)	havterne (Y)
	dværgterne (Y)	

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

Udpegningsgrundlaget for habitatområder og fuglebeskyttelsesområder er blevet revideret som beskrevet i basisanalysen.

Figur 52: Udpegningsgrundlaget fuglebeskyttelsesområde nr. 1, i N15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal i 2. planperiode (2016-2021) (Miljøstyrelsen, 2021).

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 1		
Fugle:	Rørdrum (Y)	Skestork (TY)
	Knopsvane (T)	Pibesvane (T)
	Sangsvane (T)	Grågås (T)
	Kortnæbbet gås (T)	Bramgås (T)
	Lysbuget knortegås (T)	Pibeand (T)
	Krikand (T)	Hvinand (T)
	Toppet skallesluger (T)	Rørhøg (Y)
	Hedehøg (Y)	Blishøne (T)
	Klyde (TY)	Hjejle (T)
	Almindelig ryle (Y)	Brushane (Y)
	Splitterne (Y)	Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)	Blåhals (Y)

Tabellen viser naturtyper og/eller arter på udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet. Ved fuglearterne er det angivet, om der er tale om ynglefugle (Y) eller trækfugle (T).

Figur 53: Udpegningsgrundlaget fuglebeskyttelsesområde nr. 1, i N15 Nibe Bredning, Halkær Ådal og Sønderup Ådal i 3. planperiode (2022-2027) (Miljøstyrelsen, 2022).

Ændringen fra 2. planperiode (2016-2021) til 3. planperiode (2022-2027) er som følger:

Arter slettet fra udpegningsgrundlaget for F1 er: Blå kærhøg, fiskeørn og dværgterne. Nye arter indsat i udpegningsgrundlaget for F1 er: rørdrum, bramgås, rørhøg og blåhals.

Anlægsarbejdet udgøres af vejarbejde og giver en lokal påvirkning på området. Fugles trækruter påvirkes heller ikke grundet den lokale påvirkning på jorden og anvendelsen af områderne i store træer er den samme. På grund af afstanden og påvirkningens karakter, vurderes det, at området ikke vil blive påvirket væsentligt af projektet, og det beskrives ikke nærmere.

4.5.2 Hadsund Landevej – Natura 2000-område nr. 218

Projektområdet ved Hadsund Landevej ligger ikke inden for, eller i umiddelbar nærhed til et Natura 2000-område. Det nærmeste Natura 2000-område er nr. 21 Hammer Bakker, østlig del er beliggende 10,6 km fra den nordligste del af projektområdet. Området omfatter Habitatområde H218.

Den gældende plan for området er anden generation (2016-2021), tredje generation fra 2022-2027 er taget med i vurderingen for at bruge mest opdaterede viden.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 218		
Naturtyper:	Brunvandet sø (3160)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Surt overdrev* (6230)
	Hængesæk (7140)	Bøg på mor (9110)
	Bøg på muld (9130)	
Arter:	Stor vandsalamander (1166)	

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

Figur 54: Udpegningsgrundlaget for H218 i 2. planperiode (2015-2021) (Miljøstyrelsen, 2015).

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 218		
Naturtyper:	Brunvandet sø (3160)	Tør hede (4030)
	Enekrat (5130)	Surt overdrev* (6230)
	Tidvis våd eng (6410)	Hængesæk (7140)
	Bøg på mor (9110)	Bøg på muld (9130)
	Stilkeke-krat (9190)	Elle- og askeskov* (91E0)
Arter:	Stor vandsalamander (1166)	

Tabellen viser naturtyper og/eller arter på udpegningsgrundlag for Natura 2000-området. Tal i parentes henviser til de talkoder, som benyttes for naturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype jf. habitatdirektivet.

Figur 55: Udpegningsgrundlaget for H218 i 3. planperiode (2021-2027) (Miljøstyrelsen, 2021).

Ændringen fra 2. planperiode (2016-2021) til 3. planperiode (2022-2027) på udpegningsgrundlaget for H2180 er at tidvis våd eng, stilkeke-krat og elle- og askeskov er tilføjet.

Anlægsarbejdet udgøres af vejarbejde og giver en lokal påvirkning på området. På grund af afstanden op påvirkningens karakter, vurderes det, at området ikke vil blive påvirket væsentligt af projektet, og det beskrives ikke nærmere.

4.6 Beskyttet natur og bilag IV arter

Miljøscreeningen til nærværende projekt, har taget udgangspunkt i tilgængelig viden på Danmarks Arealinformation og Danmarks Naturdata, samt Arter.dk.

4.6.1 Beskyttede naturtyper (§ 3)

Universitetsboulevarden

Der er ingen registrerede §3 beskyttede naturtyper inden for projektgrænsen på Universitetsboulevarden.

Den tætteste beliggende beskyttede §3 natur er en sø vest for Budumvej ca. 45 m fra tunnelen og støjskærmen, som er placeres syd for Tornhøjparken, se Figur 56.



Figur 56: Den §3 beskyttede sø nord for Universitetsboulevarden.

Det vurderes at anlægsarbejdet eller driftsperioden ikke påvirker søen da, der ikke sker transport af anlægsmaterialer med overfladevand. Søen er et potentielt yngle- og rastested for padder på habitatdirektivets bilag IV-arter, fx spidssnudet frø. Disse vurderes ikke at blive påvirket. Hvis søen er grundvandspåvirket, vil dennes vandstand ikke påvirkes, da anlægsarbejdet foregår i ler og derved er der ingen strømning for grundvandet.

§3-Vandløbet Landgrøften

Behandles i afsnit 4.7.2.

Hadsund Landevej

Der er ingen registrerede §3 beskyttede naturtyper inden for projektgrænsen ved Hadsund Landevej. Ca. 340 meter øst for projektområdet, parallelt med Hadsund Landevej er registreret et § 3 beskyttet vandløb (Landgrøften).

I en radius af 1 km omkring projektområdet findes fem beskyttede søer. Den tætteste beliggende sø er 140 m fra projektområdets nordlige rundkørsel, se Figur 57. 500 meter vest for projektområdet findes en sø og en beskyttet mose.

Der findes derudover et stort regnvandsbassin, der endnu ikke er kortlagt som § 3. Regnvandsbassinet er omfattet af §3-beskyttelsen når der findes et naturligt dyre- og planteliv i bassinet. Aalborg Kommune er naturmyndighed og kan træffe afgørelsen om, hvorvidt regnvandsbassinet er §3-beskyttet. Ud fra beskrivelserne om grundvandssænkning i afsnit 0vil søen og regnvandsbassinet ikke blive påvirket i anlægsfasen eller i driftsfasen.



Figur 57: Det tætteste beliggende §3 beskyttede område til Hadsund Landevej.

Landgrøften

Vejgrøften beliggende langs Hadsund Landevej udmunder i vandløbet Landgrøften, som er §3 beskyttet og omfattet af Vandområdeplan 2021-2027. Vurderingen af påvirkningen på vandløbet er skrevet i afsnit 4.7.2.

4.6.2 Fredskov

Der findes ikke fredskovsområder i eller nær projektområdet. Den nærmeste fredskov findes 500 m vest for projektområdets vestligste område og påvirkes ikke.

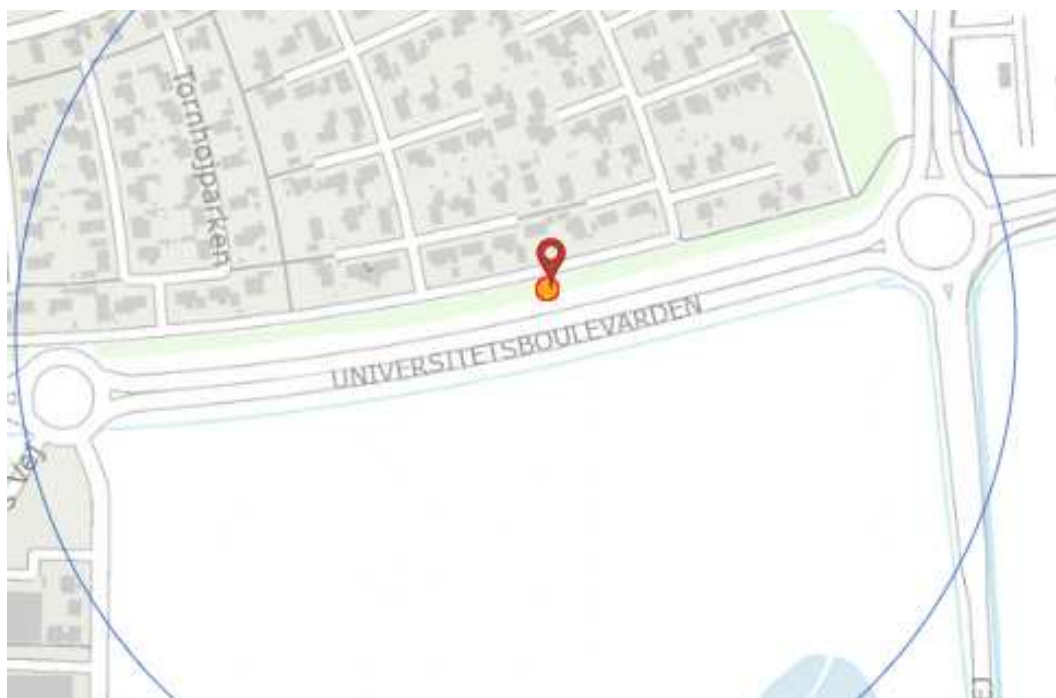
4.6.3 Bilag IV-arter, fredede- og rødlistede arter

Universitetsboulevarden

Der er ikke kendskab til fund af bilag IV-arter eller rødlistede arter indenfor eller i umiddelbar nærhed af projektområdet.

Planter

Der er i 2006 registreret fund af de fredede orkidéarter; Purpur-gøgeurt og Plettet gøgeurt ca. 300 m øst for projektområdet, i vejkanterne ved Universitetsboulevarden.



Figur 58: Fund af Purpur Gøgeurt og plettet Gøgeurt (naturdata.dk 16.1.2023).

Fredede planter og dyr må ikke slås ihjel eller indsamles. Derudover må planter ikke fjernes fra det sted de vokser. Alle orkidéer er fredet af en særlig fredning som kræver dispensation fra artsfredningsbekendtgørelsen. Orkideerne må ikke fjernes fra det sted de vokser. Hvis anlægsarbejdet påvirker voksesteder for orkidéer, skal der forinden søges dispensation fra artsfredningsbekendtgørelsen.

Flagermus

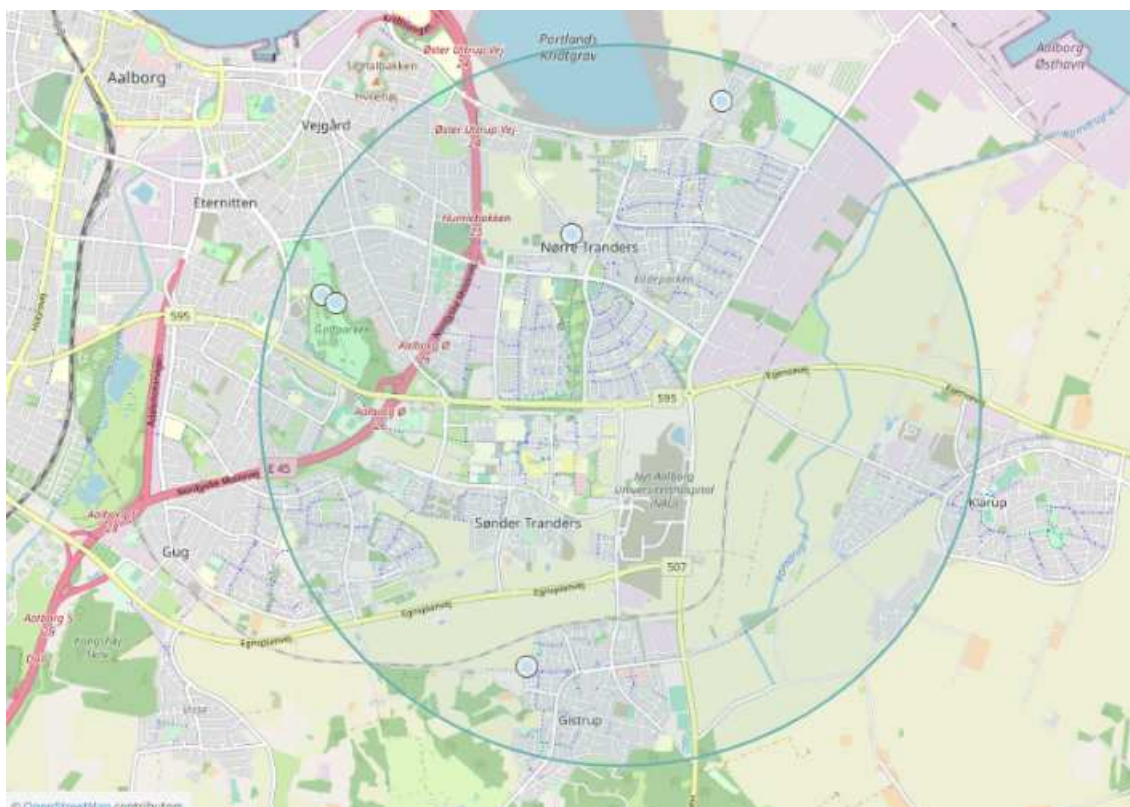
Der er 5 fund af flagermus i perioden 2020 - januar 2023 inden for en radius af 3 km fra Universitetsboulevarden. Det nærmeste fund til projektområdet er beliggende ca. 1,5 km fra projektområdet i nordlig retning ved Vinderupvej. Fundet var flagermus sp. ca. 2,2 km vest for projektområdet er der registreret et fund af pipistrellflagermus og skimmelflagermus. Det sydligste fund var flagermus sp. Med en afstand på 2,5 km fra projektområdet, mens det nordligste fund, flagermus sp. var ca. 3,2 km fra projektområdet.

Stien ved søen vest for Budumvej flyttes mod syd, væk fra søen men mod et bælte af træer langs Universitetsboulevardens nordlige side.

I projektområdet er der en spredningskorridor for flagermus langs med Universitetsboulevardens sydlige side i form af enkelte større birketræer. Dog vurderes det at flagermusene lever i disse træer grundet træernes alder og mangel på hulheder.

Hvis der skal fældes træer, skal der inden fældning en vurdering af træernes egnethed som levested for flagermus og evt. en efterfølgende flagermusundersøgelse.

- Projektet medfører ikke fældning af træer, hvorfor det vurderes, at der ikke vil ske en negativ påvirkning af flagermus ved gennemførelse af projektet eller en negativ påvirkning af de forskellige flagermusarters økologiske funktionalitet i anlægsfasen eller i driftsfasen.



Figur 59: Billedudsnittet viser registreringer af flagermus i en radius på 3 km fra Universitetsboulevarden på arter.dk (17.1.2023).

Odder

- Odder er ikke registreret i en radius af 3 km fra projektområdet, og da der ikke er levesteder for arten i eller nær projektområdet, vurderes det at projektet ikke har en negativ påvirkning på arten.

Markfirben

- Der er ikke registreret markfirben i området. Der vurderes ikke at være egnede levesteder for markfirben i projektområdet og arten vil ikke blive påvirket.

Hadsund Landevej

Flagermus

Inden for en radius af 3 km i perioden 2020-januar 2023 er der registreret 2 fund hvor det sydligste er 2,3 km med et fund af flagermus sp. Det nordligste fund var ligeledes arten flagermus sp. Med en afstand til projektområdet på ca. 2 km. Der er ingen egnede levesteder eller ledelinjer i projektområdet og det vurderes at projektet ikke vil påvirke flagermus.

- Flagermus i området vil ikke påvirkes i anlægsfasen eller i driftsfasen, da der ikke forefindes større træer som fældes i nærheden af projektområdet.

Odder

Ved grøften midt på Hadsund Landevej er der i 2020 registreret en død odder på vejen. Odder findes sandsynligvis i Romdrup Å øst for projektområdet.

- Det vurderes at projektet ikke påvirker odder da artens levested ikke berøres af projektet. Hadsund Landevej krydser Romdrup Å syd for projektområdet og det må forventes af oddere oftest krydser vejen her.

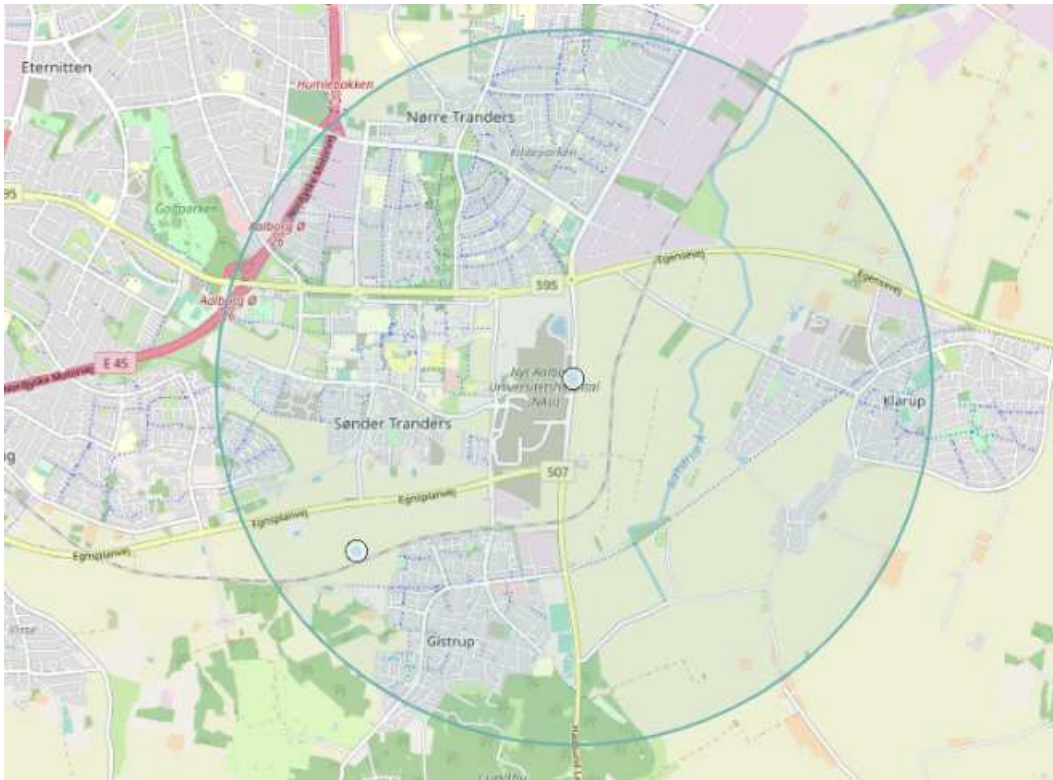
Padder

Der er i søen umiddelbart 140 m nord for projektområdet, vist på Figur 57, i 2011 registreret butsnudet frø. Søen kan være levested for bilag iv-arten spidssnudet frø som? findes i regnvandsbassinet vest for projektområdet.

- Da der er registreret butsnudet frø 140 m nord for området som kan tilgå projektområdet uden at krydse vej anbefales det at sætte et paddehegn op med afskærmning mod søen. På den måde forhindres påvirkning af individer. Selvom registreringen er fra 2011, kan det ikke udelukkes at arten er i området. Hvis anbefalingerne følges, vil der ikke ske væsentlig negativ påvirkning på arten.

Markfirben

- Der er ikke registreret markfirben i området. Der vurderes ikke at være egnede levesteder for markfirben i projektområdet og arten vil ikke blive påvirket.



Figur 60: Fund af Odde på Hadsund Landevej og Strandtudse vest for området. Undersøgsområdet er 3 km i diameter. (Arter.dk – 19.1.2023).

4.6.4 Invasive arter

Universitetsboulevarden

Hvis der skal flyttes jord, skal kommunen høres om kendte forekomster af invasive plantearter i projektområdet. Hvis der er fund af invasive arter, bør der i forbindelse med anlægsarbejdet begrænses yderligere etablering og spredning af disse. Dette kan gøres ved at fjerne arter hvor det er muligt og ved at forhindre at arterne spreder sig, f.eks. hvis overskudsjord fra området bortskaffes, eller gen etablerer sig efter projektet afsluttes. Der er i de ovenfor beskrevne databaser ikke fundet invasive arter i eller tæt på projektområderne

4.7 Vandforekomster i vandområdeplanerne

4.7.1 Grundvandsforekomster

Den terrænnære grundvandsforekomst (DK102_dkmj_315_ks) i området for rundkørsel 5, er ifølge vandområdeplan III målt til at have god kvantitativ og god kemisk tilstand og har derfor opnået målopfyldelse.

Den regionale grundvandsforekomst (DK102_dkmj_974_kalk) i området for rundkørsel 5, er ifølge vandområdeplan III målt til at have god kvantitativ tilstand og ringe samlet kemisk tilstand og har derfor ikke opnået målopfyldelse. Stofgruppen som skyldes den manglende målopfyldelse, er Chrom (CAS 7440-47-3). De kemiske tilstande er vist på Figur 61.

Grundvandet i området er yderligere beskrevet i afsnit 3.7.



Figur 61: Samlet tilstand for det terrænnære grundvand (grøn: god tilstand) og den regionale grundvandsforekomst (rød: ringe tilstand).

Det forventes at der pumpes op mod 270.000 m³ grundvand årligt, svarende til 8 l/s, som ledes til Toppentuebækken, den nedre del af Landgrøften (ID o8932_a) og derefter Romdrup Å (ID o8932_b).

En vandprøve udtaget under prøvepumpning viser et jernindhold på 3,1 mg/l ved et iltindhold på nær 0 mg/l og en pH på 7,1. Det må forventes at vand af denne kvalitet vil danne okker ved udledning til recipient, hvorfor oppumpet grundvand skal renses i sandfilter eller sedimenteringsbassiner inden udledning, således at okkerkoncentrationen ikke overskrider grænseværdier, se afsnit 3.7.9.

- Det vurderes, at den lokale afsenkning omkring tunnelerne ikke vil medføre en væsentlig ændring i grundvandskemien. Som udgangspunkt tilstrømmer grundvandet fra spændte magasiner og overgår, grundet afsenkningen, til et trykmæssigt frit magasin nær tunnelerne. De vandførende sandlag vil, jævnfør de foreliggende geologiske oplysninger, være overlejret af ler, hvormed den kemiske påvirkning – f.eks. iltning – forventeligt dermed vil være begrænset, se også afsnit 3.7.4 (Vandkvalitet).
- Projektet med ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej samt Cykelsti til Ny Aalborg Universitetshospital vil medføre grundvandssenkning i både anlægsfasen og i driftsfasen ved kryds 5. Det vil medføre en kvantitativ påvirkning af grundvandsforekomsten idet der i driftsfasen er beregnet at der skal oppumpes mellem 175.000 – 270.000 m³/år for at tørholde stitunnellerne.

Sænkningen sker i et højt ydende terrænnært sandmagasin som har spændte trykforhold. Sænkningen i det spændte magasin opnår en sænkning i tryk på op til 1 meter i 500 m afstand. Lokalt omkring kryds 5, forventes områder, som skifter fra spændte trykforhold til frie trykforhold.

Det vurderes at oppumpningen af vand ikke vil ændre den kvantitative tilstand i den terrænnære grundvandsforekomst. Grundvandsforekomsten har stor udbredelse (>57 km²) og er under tryk. Der er ikke andre lokale indvindinger, som udnytter den terrænnære grundvandsforekomst og oppumpet vand bliver løbende erstattet af tilstrømmende vand fra andre magasiner og fra grundvandsdannelse. Ud fra grundvandsforekomsten store udbredelse vurderes det, at den maksimale oppumpede vandmængde i den permanente fase er meget lille (< 1%) i forhold til grundvandsforekomstens vandvolumen og grundvandsdannelse. Se også afsnit 3.8 (Grundvandsforekomster)

4.7.2 Vandløb

Der er afvandingsgrøfter både langs med Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej. Grøfterne langs med projektområderne er ikke §3 beskyttede og de indgår ikke i hverken Vandområdeplan II (2015-2021) eller i vandområdeplan III (2021-2027).

Vejgrøfterne er enten nedsvivningsgrøfter eller udmunder i vandløbet Landgrøften (ID o8932_a) beliggende øst for Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej. Landgrøften udmunder i Romdrup Å, som udmunder i Nibe Bredning og Langerak.

Vandløbs ID	Vandløbsnavn	Planter	Smådyr	Alger	Fisk	Miljømål	Samlet tilstand
o8932_a	Landgrøft	Moderat	Moderat	God	Dårlig	Godt	Dårlig
o8932_b	Romdrup Å	Ukendt	Moderat	Ukendt	Ukendt	Godt	Moderat

Figur 62: Vandområdeplan 2021- 2027: Økologisk tilstand og samtlige miljømål for målsatte vandløb i forbindelse med vejgrøfterne.

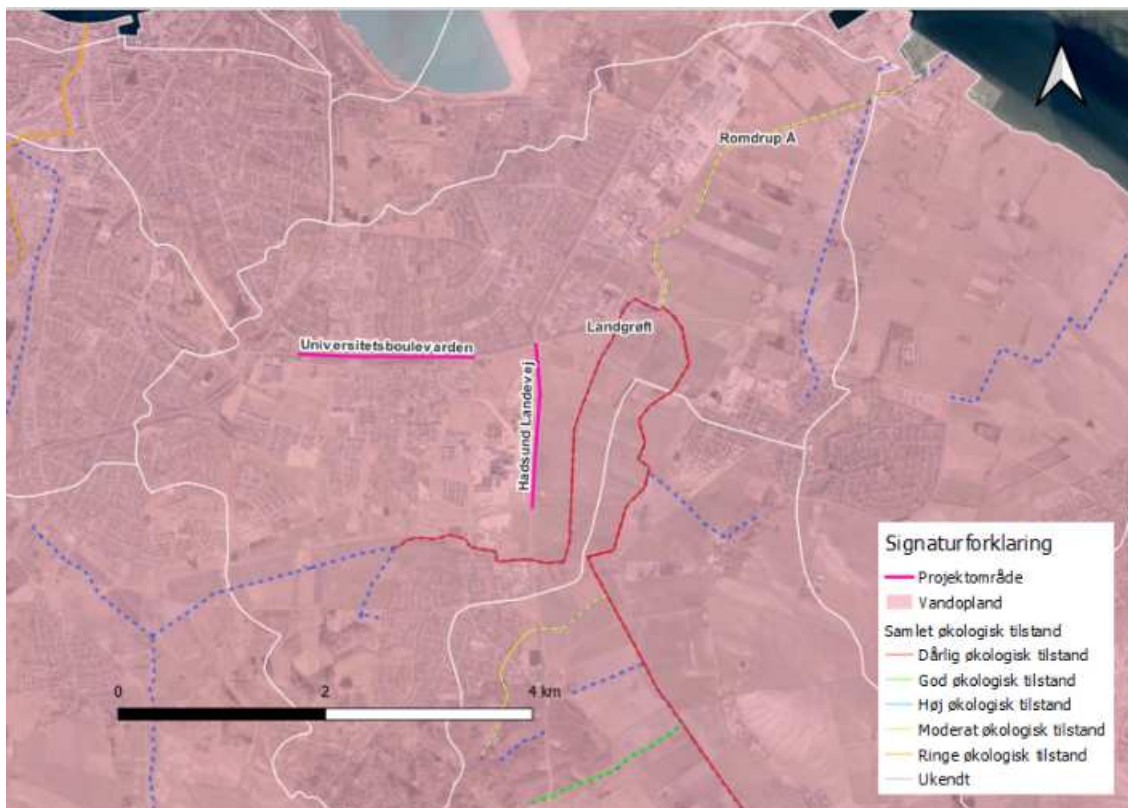
Vandløb	Regulativ	§ 3 beskyttet	Tilstand	Kommune
Toppentuebækken	Regulativ for Romdrup Å	Nej	Moderat/ringe	Aalborg
Vejgrøft Hadsund Landevej	Privat	Nej	-	Aalborg
Landgrøft	Regulativ for Romdrup Å	Ja	Dårlig	Aalborg
Romdrup Å	Regulativ for Romdrup Å	Ja	Moderat	Aalborg

Figur 63: Offentlige og private vandløb med mulig forbindelse til vejgrøfterne

Vandløbsnavn	DVFI	DFI
Landgrøft	4/moderat	12/ringe
Romdrup Å	4/moderat	8/ringe
Toppentuebækken nedre del	3/moderat/ringe	-

Figur 64: Resultater af tidligere undersøgelser i vandløb nedstrøms vejgrøfter. Der er ingen tidligere registrerede undersøgelser af DFI eller DVFI af vejgrøften ved Hadsund Landevej.

De øgede befæstede arealer medfører øget tilførsel af vejvand til grøfterne langs med projektområdet, som udmunder i de §3 fredede vandløb, Landgrøften (o8932_a) og derefter Romdrup Å (o8932_b).



Figur 65: Placeringen af vandløbene Landgrøft og Romdrup Å med tilhørende vandopland og økologisk tilstand ift. beliggenheden af projektområderne. De blå stiplede streger angiver §3 vandløb.

Toppentuebækken

Vandløbet er ikke omfattet af Vandområdeplan 2021-2027.

Ved en ældre undersøgelse af smådyr i vandløbet i 2003, blev der målt en DVFI på 3, svarende til moderat/ringe økologisk tilstand for smådyr på lokaliteten. Bunden blev vurderet til at have svage forekomster af slam og blød bund. Denne vurdering er dog forældet.

Da der ikke er lavet undersøgelser af denne vandløbsstrækning inden for de seneste 10 år, kan en konkret bedømmelse på konsekvenserne for vandløbet i forhold til dette projekt udelukkes. Det kan dog konkluderes, at tilføring af oppumpet grundvand ikke øger okkerdannelse i vandløbet, da dette sedimenteres/filtreres før udledning til Toppentuebækken.

Endvidere antages Toppentuebækken at være anlagt kunstigt alene med afledning for øje. Vandløbskvaliteten er ringe både fysisk og biologisk, jævnfør afsnit 4.7.2, så en forøgelse af minimums- og middelvandføringen anses ikke at forrykke dette billede. Tværtimod kan det være en fordel for vandløbsfaunaen, at basisvandvandføringen øges i tørre perioder.

Den ekstra udledning fra grundvandssænkningen vil ikke medføre mærkbar øget erosion, da udledningen foregår konstant og kun medfører en øgning af vanddybden fra ca. 30 cm til 32 cm i Toppentuebækken.

Landgrøften

Vandløbet er omfattet af Vandområdeplan 2021-2027, hvor den samlede økologiske tilstand er vurderet til *dårlig*. I Vandområdeplan 2015-2021 var den samlede økologiske tilstand for vandløbet vurderet til at være *ringe*. Vandløbet er derfor ikke i målopfyldelse. I planperiode 2015-2021 var forholdene for smådyr vurderet til at være ringe og for makrofytter var den moderat. De andre kvalitetselementers tilstand var *ukendt*. Vandløbet er også beskyttet af §3 i naturbeskyttelsesloven.

Ved Miljøstyrelsens undersøgelse i 2021 ved Egensevej blev der målt en DVFI på 4 i vandløbet, svarende til moderat økologisk tilstand for smådyr på lokaliteten. Dette stemmer overens i forhold til basisanalysen for vandløbet. De fysiske forhold i vandområdet vurderes som ringe med en DFI på 12.

Som det fremgår af afsnit 3.7.8 og 3.7.9 skal der både i anlægsperioden og driftsperioden oppumpes og udledes grundvand for at holde stitunnellerne ved kryds 5 tørlagt.

Landgrøften antages at være anlagt kunstigt alene med afledning for øje. Vandløbskvaliteten er ringe både fysisk og biologisk, jævnfør afsnit 4.7.2, så en forøgelse af minimums- og middelvandføringen anses ikke at forrykke dette billede. Tværtimod kan det være en fordel for vandløbsfaunaen, at basisvandvandføringen øges i tørre perioder.

Den ekstra udledning fra grundvandssænkningen vil ikke medføre mærkbar øget erosion, da udledningen foregår konstant og kun medfører en marginal forøgelse af vanddybden.

Romdrup Å

Vandløbet er omfattet af Vandområdeplan 2021-2027, hvor den samlede økologiske tilstand er vurderet til *moderat*. Vandløbet er derfor ikke i målopfyldelse. I planperiode 2015-2021 var den samlede økologiske tilstand også moderat hvor forholdene for smådyr ligeledes var vurderet til at være *moderat*. De resterende kvalitetselementers tilstand var *ukendt*. Vandløbet er også beskyttet af §3 i naturbeskyttelsesloven.

Ved Aalborg Kommunes undersøgelse i 2022 ved Rørdalsvej blev der målt en DVFI på 4 i vandløbet, svarende til moderat økologisk tilstand for smådyr på lokaliteten. Dette stemmer overens i forhold til basisanalysen for vandløbet. De fysiske forhold i vandområdet vurderes som ringe med en DFI på 8, jævnfør afsnit 4.7.2, så en minimal forøgelse af minimums- og middelvandføringen anses ikke at forrykke dette billede. Tværtimod kan det være en fordel for vandløbsfaunaen, at basisvandvandføringen øges i tørre perioder.

Den ekstra udledning fra grundvandssænkningen vil ikke medføre mærkbar øget erosion, da udledningen foregår konstant og ikke medfører en mærkbar forøgelse af vanddybden.

4.7.3 Søer

Afvandingsgrøfterne til Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej har ikke tilknytning til en beskyttet sø eller en sø medvirkende i 3. periode af Vandområdeplanerne, nedstrøms projektområderne. Derfor er der ingen påvirkning af disse.

4.7.4 Kystvande

Vandområde ID	Kystvande	Fyto plankton	Rodfæstede planter	Bentniske smådyr	Samlet	Miljømål
235	Nibe Bredning og Langerak	Ringe	Moderat	God	Ringe	God
222	Kattegat, Aalborg Bugt	Høj	Dårlig	Moderat	Dårlig	God

Figur 66: Kvalitetslementer for vandområderne Nibe Bredning og Langerak samt Kattegat, Aalborg Bugt med økologisk tilstand og miljømål.

Nibe Bredning og Langerak

Nibe Bredning og Langerak er omfattet af Vandområdeplan 2021-2027, hvor den samlede økologiske tilstand er vurderet til *ringe*. Kystvandet er derfor ikke i målopfyldelse.

I planperioden 2015-2021 var den samlede økologiske tilstand for kystvandet vurderet som *ringe*. Tilstanden for forholdene til klorofyl og ålegræs var målt til at være *ringe*, mens forholdene for bundfauna var vurderet til at være moderat.

Der er en undtagelse med fristforlængelse grundet naturlige forhold – jævnfør vandområdeplan III: Tidsfristforlængelse til efter 2027 grundet naturlige årsager. Naturlige forhold gør at den forbedrende effekt af den påkrævede indsats for vandområdet vil strække sig over tid og forventeligt først indtræffe en tid efter indsatsens gennemførelse. Forlængelse af fristen for målopfyldelse til efter 22. december 2027 vurderes ikke at ville medføre yderligere forringelse af vandområdets tilstand. Forlængelsen vurderes herudover ikke vedvarende at hindre opfyldelse af målene for andre forekomster af vand inden for vandområdedistriktet. Der sker ikke ved fristforlængelsen fravigelse fra mål eller forpligtelser, der følger af anden EU-lovgivning end vandrammedirektivet.

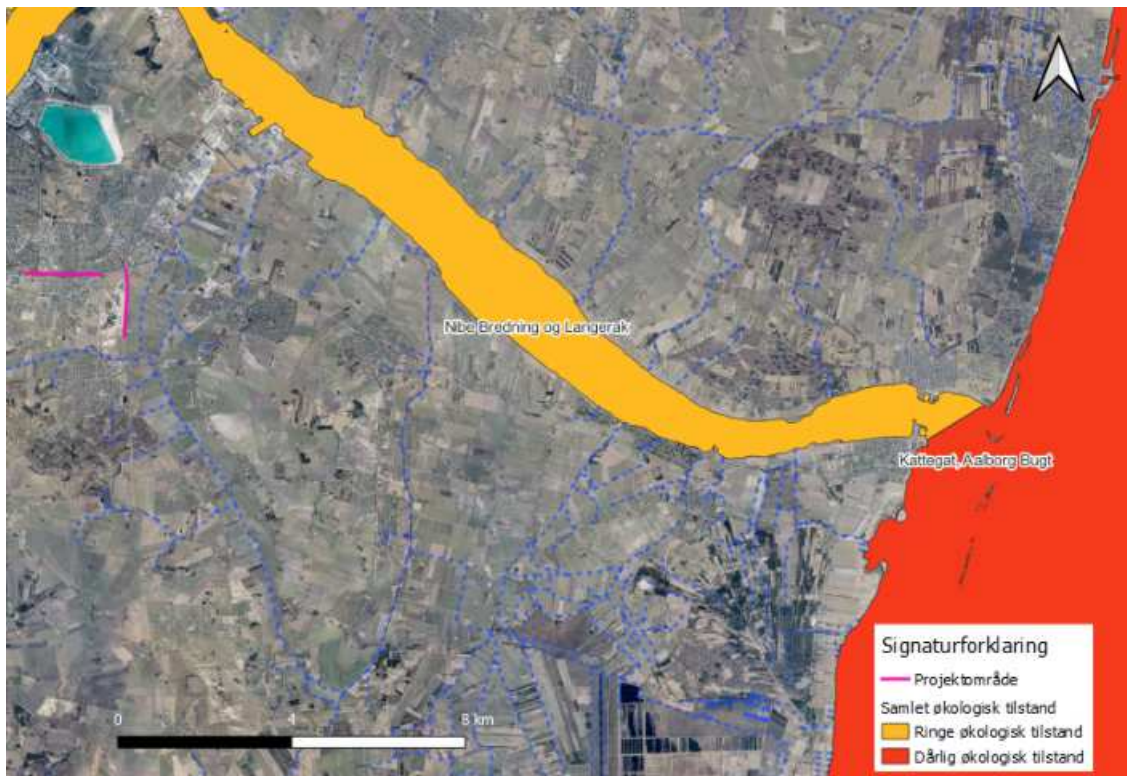
Det er, jævnfør afsnit 3.7.4, vurderingen, at den forventede vandbehandling af oppumpet grundvand vil kunne tilvejebringe den fornødne vandkvalitet for udledning, hvorfor Nibe Bredning og Langerak ikke påvirkes af projektet.

Kattegat, Aalborg Bugt

Kattegat, Aalborg Bugt er omfattet af Vandområdeplan 2021-2027, hvor den samlede økologiske tilstand er vurderet til *dårlig*. Kystvandet er derfor ikke i målopfyldelse.

I planperiode II 2015-2021, var den samlede økologiske tilstand for kystvandet vurderet til at have en samlet økologisk tilstand til at være *dårlig*. Tilstanden for forholdene til klorofyl var *høj*, for ålegræs var den *dårlig* og bundfaunaens forhold havde moderat økologisk tilstand.

Der er en undtagelse med fristforlængelse grundet naturlige forhold – jævnfør vandområdeplan III: Tidsfristforlængelse til efter 2027 grundet naturlige årsager. Naturlige forhold gør at den forbedrende effekt af den påkrævede indsats for vandområdet vil strække sig over tid og forventeligt først indtræffe en tid efter indsatsens gennemførelse. Forlængelse af fristen for målopfyldelse til efter 22. december 2027 vurderes ikke at ville medføre yderligere forringelse af vandområdets tilstand. Forlængelsen vurderes herudover ikke vedvarende at hindre opfyldelse af målene for andre forekomster af vand inden for vandområdedistriktet. Der sker ikke ved fristforlængelsen fravigelse fra mål eller forpligtelser, der følger af anden EU-lovgivning end vandrammedirektivet.



Figur 67: Kystvande tilknyttet projektområdet: Nibe Bredning og Langerak samt Kattegat, Aalborg Bugt med tilhørende samlede økologiske tilstand jf. VMP III (2021-2027).

- Der vil ikke transporteres okker af betydning til Kattegat, Aalborg bugt fra projektområdet. Det bliver vel frafiltreret i okkerudfælningsbassin.

4.7.5 Opsummering af projektets påvirkning af vandforekomsterne

Den samlede vandmængde til udledning består af 8 l/s fra grundvandssænkningen ved kryds 5, samt 5 l/s fra vejvandet. Begge dele kommer via nyetablerede forsinkelsesbassiner og okkerudfælningsbassin, som drosler udledningen til Toppentuebækken, der udløber i Landgrøften og kort efter i Romdrup Å, ultimativt udledes der til Langerak og Aalborg Bugt.

Den ekstra udledning fra grundvandssænkningen vil ikke medføre mærkbar øget erosion, da udledningen foregår konstant og kun medfører en marginal forøgelse af vanddybden.

Omlægningen af Toppentuebækken, syd om kryds 5, ændrer ikke på vandmængden. Samlet vurderes det, at den hydrauliske belastning på Toppentuebækken, Landgrøften og Romdrup Å ikke forværres af projektet.

Den samlede kemiske påvirkning af vandforekomsterne består af oppumpet grundvand, som håndteres via okkerudfælningsbassinet, samt vejvand, som modsat i dag udledes via forsinkelsesbassiner, der filtrerer metaller/Pah'er og vejsalt (sæsonbetonet). Vejvandet fortyndes desuden at det oppumpede og filterede grundvand. Den biologiske vandløbskvalitet er ringe, jævnfør afsnit 4.7.2, Den kemiske påvirkning fra det samlede vandbidrag medfører ikke en dårligere vandkemi. Der vurderes derimod, at der er mulighed for at vandløbsfaunaen forbedres for Landgrøften og Romdrup Å, ved at basisvandvandføringen øges i tørre perioder.

4.8 Vandindvindingsinteresser

Der findes flere private mindre anlæg til vandindvinding i nærområdet til kryds 5, se Figur 68 og Figur 69.

Det er meget få drikkevandsinteresser i området, og er fortrinsvis tilknyttet den underliggende kalk. Der henvises en beskrivelsen af vandindvindinger i afsnit 3.7.9.

- Der vurderes samlet set at der er ingen/uvæsentlig påvirkning af drikkevandsforekomsterne i området som følge af projektet, herunder sænkning af trykniveauet.



Figur 68: Projektområdets nærmeste udpegede områder med drikkevandsinteresser.



Figur 69: Anlæg til vandindvinding i nærområdet til kryds 3 og kryds 5.

4.9 Jordforurening

Pr. 1. januar 2007 trådte flere ændringer af jordforureningsloven i kraft, herunder at kortlægningskriteriet for forurenede jord blev hævet, så lettere forurenede jord ikke længere skal kortlægges. Lettere forurening findes i de fleste byområder, typisk de ældre. Den lettere forurenede jord, er ofte et resultat af diffus forurening. Den diffuse jordforurening er opstået gennem længere tids spredning, opblanding eller fortynding af forureningsbidrag, som stammer fra flere forureningskilder, så som bilers udstødning, industriens røg- og støvemissioner mv.

Fra 1. januar 2008 blev byzonen som udgangspunkt klassificeret som et lettere forurenede område. Kommunerne har mulighed for at undtage områder inden for byzonen eller inddrage områder udenfor byzonen i de områdeklassificerede arealer.

Der henvises en nærmere beskrivelse af kortlagt jordforurening i afsnit 3.7.9.

- Idet forureningen ved den V2 kortlagte grund er tungmetaller i jorden vurderes forureningen at være tilknyttet de øvre jordlag, bestående af ler. Det betyder at den simulerede sænkning ved kryds 5 ikke vil mobilisere forureningen med tungmetaller, idet forureningen vil ligge over grundvandspejlet i den umættede zone.
- Forureningen ved den V1 kortlagte grund er delvist kortlagt. En del af grunden er udgået efter kortlægning, men på den resterende del vides ikke om der er en forurening eller et evt. omfang og type af forurening. På grunden ses en del ler fra terræn til minimum 5m under terræn, hvilket sammen med en opadrettet gradient vil beskytte grundvandet i den underliggende sand/kalk. Da den mulige forurening ikke er undersøgt, så kan det ikke afgøres om sænkningen ved kryds 5 vil have en konsekvens for den mulige forurening.



Figur 70: Projektområdet nærmeste kortlagte jordforureninger.

5. Kumulative forhold

Dette afsnit redegør for projektets sandsynlige og væsentlige kumulative påvirkninger på miljøet i samspil med andre planlagte projekter. Sigtet med vurdering af kumulative påvirkninger er at få vurderet omfanget af projektets miljømæssige virkning med hensyn til intensitet og geografisk udstrækning sammenholdt med andre planlagte projekter i området og områdets sårbarhed.

5.1 Ny Aalborg Universitetshospital

Opførelsen af Ny Aalborg Universitetshospital er den grundlæggende årsag til at trafikken forventes at vokse så meget, at det er nødvendigt at ombygge krydsene på Universitetsboulevarden og udvide Hadsund Landevej.

Opførelsen af hospitalet har været i gang i en årrække og forventes endeligt afsluttet primo 2026. Projektet er således igennem de faser, hvor de store infrastrukturelle nødvendigheder er blevet etableret. Ligeledes er opførelsen af de store bygningsmasser afsluttet, hvorfor alle de store udgravninger og materialekørsler er overstået. De resterende projektfaser for Ny Aalborg Universitetshospital vurderes derfor ikke at bidrage til kumulative effekter på Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej.

5.2 Udbygning af Egnspanvej

Aalborg Kommune har et igangværende projekt, hvor den udvider Egnspanvej mellem Hadsundvej og Hadsund Landevej (syd for Ny Aalborg Universitetshospital) fra 2 til 4 spor. Aalborg Kommune har fremrykket anlægsprojektet, så det forventeligt gennemføres i løbet af 2023.

Egnspanvej udleder på den pågældende strækning vejvand via bassiner til Landbækken (Landgrøften), som udmunder i Romdrup Å. Udvidelsen af vejen medfører et større opland til de eksisterende bassiner, hvorfor disse udbygges, og den droslede udledning til Landbækken ikke øges⁸. Udbygningen af Egnspanvej har derfor ingen kumulative effekter, der påvirker den samlede udledning til Landbækken eller Romdrup Å.

Forudsat at udbygningen af Egnspan afsluttes før Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej påbegyndes, så vil udbygningen medvirke til at lette de trafikale gener, som Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej nødvendigvis medfører.

5.3 Lokalplanområder omkring Einsteins Boulevard

Der er projekter med at omdanne områderne omkring Einsteins Boulevard og Bertil Ohlins Vej fra bar mark til bebyggede områder. Området sydvest for Einsteins Boulevard og Bertil Ohlins Vej er længst fremme, og det forventes at der vil pågå anlægsarbejde her før og under Ombygning af Universitetsboulevarden og Hadsund Landevej. I forbindelse med ombygningen Einsteins Boulevard planlægges der med omkørsler via Linus Paulings Vej og Niels Bohrs Vej. Det må derfor forventes, at arbejdskørsel til lokalplanområdet vil skulle benytte samme omkørsler.

⁸ <https://www.aalborg.dk/media/17485984/egnsplanvej-revideret-tilladelse-til-udledning-af-overfladevand-fra-bassinerne-a9-og-a10.pdf>

Der er ikke umiddelbart kendskab til andre projekter, som er sammenfaldende i tid eller areal med nærværende projekt. Det vurderes derfor, at der ikke er andre projekter, som sammen med de potentielle miljøpåvirkninger fra anlægsarbejderne eller driftsfasen for den ændrede vejstrækning, kan medføre en kumulativ og væsentlig miljøpåvirkning