



# Grundvand og drikkevand

- Fagnotat

Ny bane Hovedgård - Hasselager

banedanmark



Revideringsdato	Resume af ændringer	Ændringer markeret	Udført	Kontrolleret	Godkendt
28.11.2017	Endelig	Nej	MNO	KWE/JBN	JBN



Grundvand og  
drikkevand

Banedanmark  
Anlægsudvikling  
Amerika Plads 15  
2100 København Ø

[www.bane.dk](http://www.bane.dk)



# Grundvand og drikkevand

	<b>Indhold</b>	<b>Side</b>
<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ikke-teknisk resume</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Lovgrundlag</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Baggrund og metode</b>	<b>11</b>
4.1	Baggrundsinformation om projektet	11
4.2	Metode	12
<b>5</b>	<b>Eksisterende forhold</b>	<b>14</b>
5.1	Drikkevandsinteresser generelt	14
5.2	Indvindingsoplande udenfor OSD	15
5.3	Indsatsplaner og indsatsområder	16
5.4	Grundvandsmagasiner og geologi	17
5.4.1	Syd for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg	18
5.4.2	Nord for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg	20
5.5	Pesticidanvendelse langs jernbaner	26
5.6	Vandindvinding	27
5.7	Vestlig linjeføring	28
5.7.1	Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder	28
5.7.2	Vandindvinding	28
5.7.3	Sårbarhed og jordbundsforhold	32
5.8	Central linjeføring	33
5.8.1	Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder	33
5.8.2	Vandindvinding	33
5.8.3	Sårbarhed og jordbundsforhold	36
5.9	Østlig linjeføring	37
5.9.1	Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder	37
5.9.2	Vandindvinding	38
5.9.3	Sårbarhed og jordbundsforhold	40
5.10	Sydøstligt alternativ	42
5.10.1	Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder	42
5.10.2	Vandindvinding	42
5.10.3	Sårbarhed og jordbundsforhold	43
5.11	Okker	44
<b>6</b>	<b>Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger</b>	<b>46</b>
6.1	Miljøpåvirkninger i anlægsfasen	46
6.1.1	Spildevandshændelser, der kan medføre forurening af grundvandet	46
6.1.2	Jordhåndtering og mellemdeponering af jord, der kan medføre forurening af grundvandet	47

6.1.3	Grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne	48
6.2	Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen	50
6.3	Konsekvensvurdering for anlægsfasen	51
6.3.1	Forurening af grundvand på grund af spildhændelser	51
6.3.2	Forurening af grundvand fra jordhåndtering og mellemdeponering	52
6.3.3	Mobilisering af grundvandsforurening	52
6.3.4	Midlertidig grundvandssænkning	52
6.3.5	Vandindvindingsboringer	52
<b>7</b>	<b>Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen – varige påvirkninger</b>	<b>54</b>
7.1	Miljøpåvirkninger i driftsfasen	54
7.1.1	Forurening af grundvand fra renholdelse af banelegemer med pesticider	54
7.1.2	Forurening af grundvand fra spild	55
7.1.3	Permanent grundvandssænkning	55
7.2	Afværgeforanstaltninger i driftsfasen	55
7.3	Konsekvensvurdering for driftsfasen	56
<b>8</b>	<b>Myndighedsbehandling</b>	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>Kumulative effekter</b>	<b>58</b>
<b>10</b>	<b>Overvågning</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>0-alternativet</b>	<b>60</b>
<b>12</b>	<b>Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelsen</b>	<b>61</b>
<b>13</b>	<b>Referencer</b>	<b>62</b>
<b>14</b>	<b>Bilag</b>	<b>65</b>

# 1 Indledning

Som led i et politisk forlig af 14. januar 2014 mellem den daværende regering (S, SF og R), DF og Ø skal der etableres en ny bane mellem Horsens og Aarhus. Den nye banestrækning forventes at blive ca. 23 km lang og løber fra Hovedgård nord for Horsens til Hasselager syd for Aarhus. Der er afsat 3,3 mia. kr. til projektet.

Den nye strækning vil reducere baneafstanden mellem Horsens og Aarhus med ca. seks kilometer. *Ny bane Hovedgård - Hasselager* vil også aflaste den 29 km lange strækning, der løber over Skanderborg, ved at øge kapaciteten mellem Aarhus og Trekantområdet. Det giver mulighed for flere afgang og højere hastigheder.

Den nye strækning vil skære seks minutter af rejsetiden. Derfor er strækningen en forudsætning for planen for at reducere rejsetiden mellem Danmarks største byer, og den vil gøre det muligt at køre mellem Odense og Aarhus på kun en time.

Projektet for *Ny bane Hovedgård - Hasselager* gennemgår en VVM-lignende proces (Vurdering af Virkninger på Miljøet). Dette fagnotat for Grundvand og drikkevand er et bilag til VVM-redegørelsen, som udgives i forbindelse med den VVM-lignende proces. VVM-redegørelsen har til formål at skabe overblik over projektets samlede miljøpåvirkninger.

VVM-redegørelsen og de 15 tilhørende fagnotater danner grundlag for inddragelse af offentligheden i en høringsfase, og senere sammen med høringsnotatet for politisk beslutning om projektet.

Fagnotatet beskriver de eksisterende forhold for grundvand og drikkevand og vurderer de konsekvenser, som anlæg af en ny bane vil have for drikkevandsinteresser, grundvandsmagasinerne og vandindvindingen i området. Dette sammenholdes med 0-alternativet, som er den situation, hvor den nye bane ikke anlægges.

Der er udarbejdet tre forslag til linjeføring for den nye bane, et vestligt forslag, over Stilling-Solbjerg Sø vest for Solbjerg, et centralt forslag mellem Solbjerg Sø og Solbjerg samt et østligt forslag øst for Solbjerg. Fra Hovedgård går linjeføringen i hovedforslaget gennem Hovedskov. Hertil er der udarbejdet en alternativ linjeføring øst om skoven, sydøstligt alternativ. De tre linjeføringsforslag og det sydøstlige alternativ vurderes ligeværdigt i VVM-redegørelsen.

Den centrale linjeføring for *Ny bane Hovedgård - Hasselager* undersøges med mulighed for en station ved Solbjerg. Konsekvenserne af en station ved Solbjerg beskrives i dette fagnotat i forhold til drikkevandsinteresser, grundvandsmagasinerne og vandindvindingen i dette område.

## 2 Ikke-teknisk resume

Grundvand og drikkevand og beskyttelsen af dette er reguleret af en lang række love og bekendtgørelser. De vigtigste love og bekendtgørelser i denne sammenhæng er:

- Miljøbeskyttelsesloven
- Planloven
- Vandforsyningsloven
- Miljømålsloven
- Jordforureningsloven

Geologisk er der tale om et område, som er gennemskåret af flere begravede dalsystemer, der er fyldt op med sedimenter og derfor ikke kan ses på terrænoverfladen. De begravede dale er hovedsageligt fyldt med sandede aflejringer fra den kvartære tidsperiode, hvilket udgør de primære grundvandsmagasiner flere steder indenfor undersøgelseskorridoren.

Grundvandsmagasinerne overlejres i reglen af lerlag, der udgør en naturlig forureningsbeskyttende barriere. Lerlagene er dog ofte usammenhængende og varierer meget i tykkelse, hvilket bevirker, at den naturlige beskyttelse mod forurening fra overfladen varierer langs strækningen.

Linjeføringerne løber både igennem områder med drikkevandsinteresser og områder med særlige drikkevandsinteresser. To steder løber linjeføringerne gennem vandindvindingsområder, der er beliggende udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser. Alle linjeføring løber gennem områder, som er udpeget som nitratfølsomme områder, og som dermed er potentielt sårbare områder.

Undersøgelseskorridoren er dækkende i forhold til, at der for almene drikkevandsboringer gælder et vejledende afstandskrav på 300 m til nedsivningsanlæg og visse andre potentielt forurenende aktiviteter på overfladen [1].

Langt de fleste af de kortlagte vandværker/indvindingsanlæg og tilhørende indvindingsboringer ligger i stor afstand (> 75 m) fra de tre linjeføring og Sydøstligt alternativ. De vandførende lag er i de fleste tilfælde beskyttet af relativt tykke dæklag af ler. Det vurderes derfor, at langt de fleste af anlæggene og de tilhørende indvindingsboringer ikke vil blive påvirket af anlægsarbejderne. Østlig linjeføring passerer dog gennem Ravnholt/Tiset kildeplads. På en delstrækning på kildepladsen vil banen ligge i afgravning, hvilket indebærer en øget sårbarhed af grundvandsressourcen i dette område.

På Vestlig linjeføring forefindes en drikkevandsbrønd til vandforsyning nærmere end 14 m fra nærmeste spormidte. Boringen vil ligge lige indenfor arbejdsvejen langs banen. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes. Det skal



også afklares, om boringen har stift pumperør og dermed skal pålægges eldriftsservitut.

Inden for Østlig linjeføring ligger en vandindvindingsboring for et lille indvindingsanlæg indenfor arbejdsvejen langs banen. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes.

For Ravnholt/Tiset kildeplads (offentlig fælles vandforsyning) ligger en vandindvindingsboring inden for arbejdsvej/-areal for omlægning af Tisetvej. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes. En anden vandindvindingsboring ligger indenfor det kommende baneanlæg og vil blive sløjfet i forbindelse med anlægsarbejdet.

En enkelt indvindingsboring til vandforsyning af en husstand indenfor Sydøstligt alternativ ligger meget tæt på det kommende baneanlæg. Boringen vil blive sløjfet i forbindelse med ekspropriation og nedrivning af ejendommen Krøruplundvej 19, som ligger i vejen for baneanlægget.

For Vestlig, Central og Østlig linjeføring vil der være behov for at foretage midlertidige lænepumpninger for tørholdelse af udgravninger ved skæringer med vandløbene Grøft i Hovedskov, Afløb fra Vedslet Genbrugsplads og Markdræn med tilløb til Sophienlund Bæk, hvor banen ligger i afgravning, og skæringen må etableres som dykket underføring.

Såfremt det vælges at udføre endevederlag for bjælkebroer ved direkte fundering kan der enkelte steder være behov for tørholdelse ved lænepumpning.

Da de midlertidige tørholdelser af udgravninger for anlægsarbejderne vurderes at være lokale og kortvarige vil påvirkningen af grundvandsstanden i områderne være ubetydelig.

På Central linjeføring vil der derudover være behov for midlertidig grundvandssænkning ved anlægsarbejderne for udskiftning af eksisterende stitunnel under Gammel Horsensvej i Solbjerg med ny stitunnel under både banen og Gammel Horsensvej. I tilvalget Station i Solbjerg skal der også foretages midlertidig grundvandssænkning ved etablering af to perrontunneller. Der skal som afværgeforanstaltning etableres spuns for udgravning til stitunnel i Solbjerg for Central linjeføring og to perrontunneller i tilvalget station i Solbjerg. Hermed vil vandspejlet inden for spunsen kunne sænkes uden at påvirke det omkringliggende vandspejl væsentligt. Selvom grundvandssænkningen vil blive omfattende, vil spunsen afværge risiko for skader på nærtliggende konstruktioner og ejendomme. Påvirkningen af grundvandet vurderes dermed at være mindre.

Ved krydsning af vandløb og lavninger i terrænet kan der forekomme moseaflejringer, der kan være stærkt sætningsgivende i forbindelse med grundvandssænkning. Det gælder også området ved Afløb fra Vedslet

Genbrugsplads st. 7+500 og stitunnellerne i Solbjerg, hvor der i forbindelse med de midlertidige grundvandssænkninger kan være risiko for forurening af grundvand og vandløb ved forsuring og okkerudfældning. Dette afværges ved, at det oppumpede grundvand fra midlertidig lænepumpning og grundvandssænkning bliver beluftet over iltningstrappe eller lignende. Okker fældes i forsinkelsesbassin og der udføres eventuelt en regulering af grundvandets surhedsgrad inden udledning til recipient.

Der er én ejendom, forureningskortlagt på vidensniveau 2 (V2), som vurderes problematisk med hensyn til grundvandet. Det drejer sig om ejendommen Gl. Århusvej 50 F i Grumstrup (lokalitetsnummer 609-00001). Vestlig, Central og Østlig linjeføring løber tværs gennem ejendommen. Der er tale om en tidligere fyld- og losseplads. Undersøgelser har påvist en jordforurening med olie, der vurderes at kunne have skadelig virkning på både mennesker og miljø. Fyldet har på hovedparten af det opfyldte areal tykkelse på 5-10 m, og det vurderes, at der er deponeret ca. 30.000 m<sup>3</sup> jord og blandet affald indenfor det undersøgte område. I forbindelse med etablering af banen skal der givetvis ske en afgravning af denne fyldjord ned til bæredygtige aflejringer. Det er vurderet, at denne afgravning kan ske uden at der etableres en midlertidig grundvandssænkning og dermed uden påvirkning af grundvandet.

For driftsfasen vurderes, at risikoen for forurening af grundvandet fra spild er lille, blandt andet fordi banen bliver elektrificeret, og fordi renholdelsen af banelegemet med pesticider har ingen eller kun ubetydelige konsekvenser for grundvandet.

Banedanmarks indgår frivillige aftaler med kommunerne om sprøjtefrie zoner i særligt følsomme områder. Aftalerne indgås på baggrund af fagligt begrundet indmelding fra kommunerne om, hvor de mener, at der er behov for sprøjtefrie zoner.

Der vil ikke blive behov for permanente grundvandssænkninger i driftsfasen.

Sammenfattende vurderes linjeføringerne og Sydøstligt alternativ at være ligeværdige med hensyn til hvor store andele af linjeføringerne, der løber igennem OSD områder og nitratfølsomme områder.

For Vestlig linjeføring skal der muligvis sløjfes en indvindingsboring og for Østlig linjeføring skal sløjfes en eller muligvis to indvindingsboringer. På Central linjeføring skal der ikke sløjfes boringer. Ved valg af Sydøstligt alternativ skal der for alle linjeføringers sløjfes yderligere en vandindvindingsboring.



# 3 Lovgrundlag

## **Miljøbeskyttelsesloven**

Miljøbeskyttelsesloven [2] skal medvirke til at værne natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven tilsigter blandt andet at forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og undergrund, at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt fremme genanvendelse og begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse.

Miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 omhandler indsatsplaner for beskyttelse af grundvandet samt beskyttelsesområder omkring borer. Det er angivet i §19, at stoffer der kan forurene grundvand, jord og undergrund ikke må afledes til undergrunden eller nedgraves, udledes eller oplægges på jorden.

## **Planloven**

Planloven [3] skal sikre, at den sammenfattende planlægning forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen og medvirker til at beskytte landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Det skal bl.a. sikres, at forurening af luft, vand og jord samt støjgener forebygges.

Retningslinjer for anvendelse og beskyttelse af vandressourcen følger statens vandplaner.

## **Vandforsyningsloven**

Vandforsyningsloven [4] har til formål at sikre, at udnyttelsen og den dertil knyttede beskyttelse af vandforekomster sker efter en samlet planlægning. Dette skal ske efter en samlet vurdering af vandforekomsternes omfang samt befolkningens og erhvervslivets behov for en tilstrækkelig og kvalitetsmæssigt tilfredsstillende vandforsyning. I vurderingen skal der tages hensyn til miljøbeskyttelse, naturbeskyttelse og råstofudnyttelse samt bevarelse af omgivelsernes kvalitet.

## **Miljømålsloven**

Miljømålsloven [5] fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand og er implementeringen af EU's Vandrammedirektiv i Danmark. Det første mål var at sikre, at alle vandområder senest i 2015 har opnået 'god tilstand'. Føringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand skal forebygges. Hvor tilstanden allerede er forringet, skal der foretages forbedringer. For overfladevand betyder det, at der både skal være en god økologisk tilstand og en god kemisk tilstand. For grundvand betyder det, at vandindvindingen på længere sigt ikke må overstige grundvandsdannelsen, og at grundvandet skal have en god kvalitet.

Miljømål for god tilstand skal fastsættes i statens vandplaner og derefter indarbejdes i kommunale handleplaner.

De relevante planer for projektet er:

- Vandplan 1.9 Horsens Fjord [6]
- Vandplan 1.5 Randers Fjord [7]
- Vandplan 1.7 Århus Bugt [8]

Anden generation af vandplanerne, som er relevant for projektet, er:

- Vandområdeplan for 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn [9]

### **Jordforureningsloven**

Jordforureningsloven [10] skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på grundvand, menneskers sundhed og miljøet i øvrigt. Det tilsigtes blandt andet, at beskytte drikkevandsressourcer, forebygge sundhedsmæssige problemer ved anvendelse af forurenede arealer og forebygge yderligere forurening af miljøet i forbindelse med anvendelse og bortskaffelse af jord. Jordforureningsloven regulerer bl.a. opgravning og håndtering af forurenede jord.

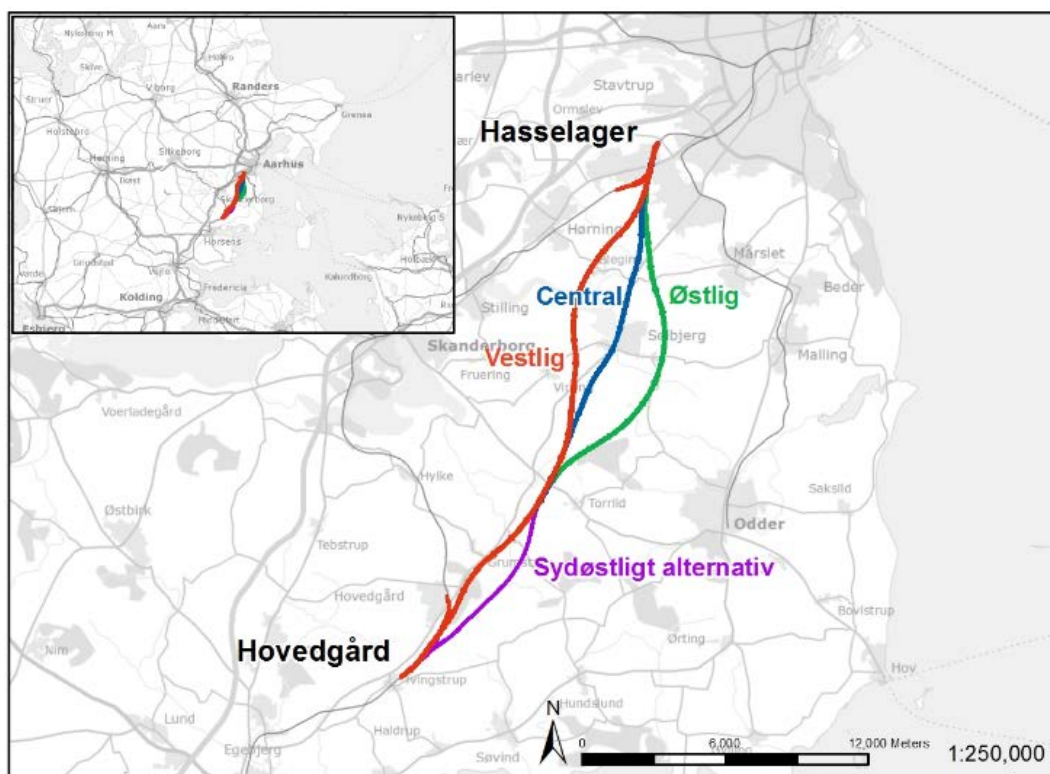
# 4 Baggrund og metode

## 4.1 Baggrundsinformation om projektet

Projektet omhandler en ca. 23 km ny, dobbeltsporet bane fra Hovedgård til Hasselager. Banen bliver elektrificeret og bygges med mulighed for at køre op til 250 km/t.

Der er udarbejdet tre forslag til linjeføring for *Ny bane Hovedgård - Hasselager*, jf. figur 1. De tre forslag til linjeføring indgår ligeværdigt i VVM-redegørelsen.

På den første del af strækningen fra Hovedgård og frem til vest for Torrild går forslagene til linjeføring gennem Hovedskov og Vedslet. På denne strækning er der en alternativ linjeføring øst om Hovedskov og øst om Assendrup og Vedslet, kaldet **Sydøstligt alternativ**. Det sydøstlige alternativ kan anvendes i kombination med alle tre forslag til linjeføring.



Figur 1. Forslag til linjeføringer samt Sydøstligt alternativ

Herefter forløber de tre forslag til linjeføring således:

- **Vestlig linjeføring** forløber vest for Solbjerg og passerer Stilling-Solbjerg Sø på en bro. Linjeføringen passerer tæt forbi Hvilsted samt øst om Virring og vest om Blegind. Den vestlige linjeføring er ca. 23,6 km lang.

- **Central linjeføring** forløber gennem Solbjerg by tæt ved Gl. Århusvej. Linjeføringen passerer gennem Solbjerg mellem byen og Solbjerg Sø og passerer tæt forbi byerne Hvilsted og Tiset. Den centrale linjeføring er med ca. 23,4 km det korteste af de tre forslag.
- **Østlig linjeføring** forløber umiddelbart øst for Solbjerg, hvor den passerer vest om Astrup Kirke. Linjeføringen passerer tæt forbi byerne Ravnholt og Tiset. Den østlige linjeføring er med ca. 24,7 km det længste af de tre forslag.

De tre forslag til linjeføring sluttet til den eksisterende bane syd for Aarhus ved Hasselager.

Den centrale linjeføring undersøges både med og uden etablering af station i Solbjerg. Med en station vil der fra Solbjerg Hovedgade etableres adgang til en forplads ved stationen. Det eksisterende stisystem i området omlægges og tilpasses stationen. Der etableres perroner med en længde på 240 meter med mulighed for en senere udvidelse op til 400 meter lange perroner.

Eksisterende veje og stier, som forslagene til linjeføring går på tværs af, føres over eller under den nye bane. Enkelte steder kan det være nødvendigt at omlægge eksisterende veje. Banen passerer landskabets terrænforskelle på dæmning eller i afgravning. Der etableres landskabsbroer, hvor terræn- og miljøforhold nødvendiggør det. De steder, hvor banen passerer landskabet i terræn, vil tracebredden være ca. 20 meter. På nogle strækninger vil banen passere i afgravninger op til 15 meter dybe, og på andre strækninger på dæmninger med en højde op til 15 til 20 meter, og banens bredde vil variere alt efter om banen forløber i terræn, afgravning eller på dæmning.

## 4.2 Metode

---

De geologiske forhold er beskrevet med udgangspunkt i boringsoplysninger fra GEUS´ Jupiter boringsdatabase [11] og ud fra oplysninger fra diverse kortlægningsrapporter, indsatsplaner, geologiske basisdatakort [12] og [13] m.v., som findes for området.

Supplerende forhold omkring landskab, geologi og jordbund er beskrevet og vurderet på grundlag af oplysninger indhentet fra geomorfologiske kort [14], geologiske basisdatakort [12] og [13] samt jordartskort og GEUS´ boringsdatabase [11].

Forholdene omkring grundvand og drikkevand er beskrevet og vurderet på grundlag af oplysninger fra Miljøportalen [15], GEUS´ boringsdatabase [11] og statens vandplaner [6], [7], [8].

Fra Miljøportalen [15] er der bl.a. indhentet oplysninger om drikkevandsinteresser, det vil sige OSD (Områder med særlige drikkevandsinteresser), OD (Områder med drikkevandsinteresser) og indvindingsoplunde til almene vandforsyningsanlæg.

Drikkevandsinteresser, placering af indvindingsoplande, nitratfølsomme områder m.v. er beskrevet for hele projektområdet.

Drikkevandsboringer til almen vandforsyning, øvrige drikkevandsboringer med krav om drikkevandskvalitet og vandboringer til erhverv med krav om drikkevandskvalitet er medtaget i kortlægningen, hvis de ligger indenfor en radius på 300 m fra de tre forslag til linjeføring samt Sydøstligt alternativ. Undersøgelseskorridoren er således dækkende i forhold til, at der for almene drikkevandsboringer gælder et vejledende afstandskrav på 300 m til nedsivningsanlæg og visse andre potentielt forurenende aktiviteter på terrænoverfladen [1].

Der er foretaget en kortlægning af alle vandværker og indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorridorerne. I tilknytning hertil er der foretaget en beskrivelse af den geologiske lagfølge baseret på såvel eksisterende som de tidligere indvindingsboringer, som er blevet sløjfet.

På baggrund af dæklagstykkelser og filtersætningen i indvindingsboringer samt afstanden til de respektive linjeføringer er der foretaget en vurdering af sårbarheden af grundvandsressourcen i indvindingsområderne.

På baggrund af de eksisterende forhold er der gennemført en vurdering af projektets påvirkning på grundvandsressourcen og drikkevandsinteresserne, der tager udgangspunkt i grundvandsmagasinernes sårbarhed over for pesticider, spildhændelser og de ændrede forhold, som projektet giver anledning til.

På baggrund af arealplanerne jf. Fagnotat Arealbehov [16] er der anført en række generelle forhold, som man bør være opmærksom på eksempelvis ved placering af arbejdsarealer indenfor områder med særlige drikkevandsinteresser, nitratfølsomme indvindingsområder og i indvindingsoplande.

Påvirkningerne er, hvor det er relevant, vurderet hhv. ubetydelig, mindre, moderat eller væsentlig. Skalaen anvendes såvel for negative som for positive effekter. Vurderingerne er beskrevet i kapitel 6 for påvirkninger i anlægsfasen og kapitel 7 for driftsfasen.

For at bestemme påvirkningen anvendes erfaringer, eksisterende viden, beregninger, modellering og sund fornuft. Vurderingerne baseres på en kombination af kriteriernes grad af forstyrrelse, vigtighed, sandsynlighed og varighed/reversibilitet.

Ved væsentlig og moderat påvirkning skal afværgeforanstaltninger implementeres i muligt omfang, og bevirke at påvirkningen reduceres til mindre eller ubetydelig.

# 5 Eksisterende forhold

Først beskrives de forhold, som er fælles for de tre linjeføringer og Sydøstligt alternativ. Det drejer sig om følgende forhold:

- Et generelt afsnit om drikkevandsinteresser
- Indvindingsoplande udenfor OSD
- Indsatsplaner og indsatsområder
- Grundvandsmagasiner og geologi
- Pesticidanvendelse langs jernbaner

Efterfølgende beskrives de specifikke forhold for hver af linjeføringerne.

## 5.1 Drikkevandsinteresser generelt

---

I forbindelse med den nationale grundvandskortlægning er der udpeget områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD-områder) samt områder med drikkevandsinteresser (OD-områder). OSD-områder er områder udpeget af staten og udgør ryggraden i den fremtidige vandforsyning. Formålet er at sikre grundvandsressourcen, så der er tilstrækkeligt grundvand til at dække det nuværende og fremtidige behov for drikkevand samt grundvand til vandløb, søer og vandafhængige terrestriske naturtyper. I OSD-områder sker en målrettet beskyttelse af grundvandsressourcen [17]. I forbindelse med kortlægningen vurderes vandressourcens beliggenhed, størrelse, kvalitet samt sårbarhed, ligesom der tages hensyn til erhvervs- og befolkningsudvikling.

Indenfor OSD-områder og i indvindingsoplande til almene vandforsyningsanlæg udenfor OSD gennemføres grundvandskortlægningen efter miljømålsloven § 8a [5]. Indenfor disse områder udarbejdes der efterfølgende indsatsplaner efter vandforsyningslovens kapitel 3. Indenfor OSD-områderne er der udpeget nitratfølsomme indvindingsområder (NFI). NFI er blandt andet defineret som områder med ringe dæklag over grundvandsforekomsterne og stor grundvandsdannelse, så risikoen for forurening af grundvandet forventes at være større end andre steder [17].

I OSD-områder må den nuværende arealanvendelse som udgangspunkt ikke ændres til en mere grundvandstruende anvendelse end den eksisterende [18]. Det skal sikres, at anlægsaktiviteter ikke indebærer en væsentlig risiko for forurening af grundvandet.

På bilag 1 er områder med drikkevandsinteresser/særlige drikkevandsinteresser samt nitratfølsomme indvindingsområder vist for undersøgelseskorriderne for de tre linjeføringer samt for Sydøstligt alternativ.

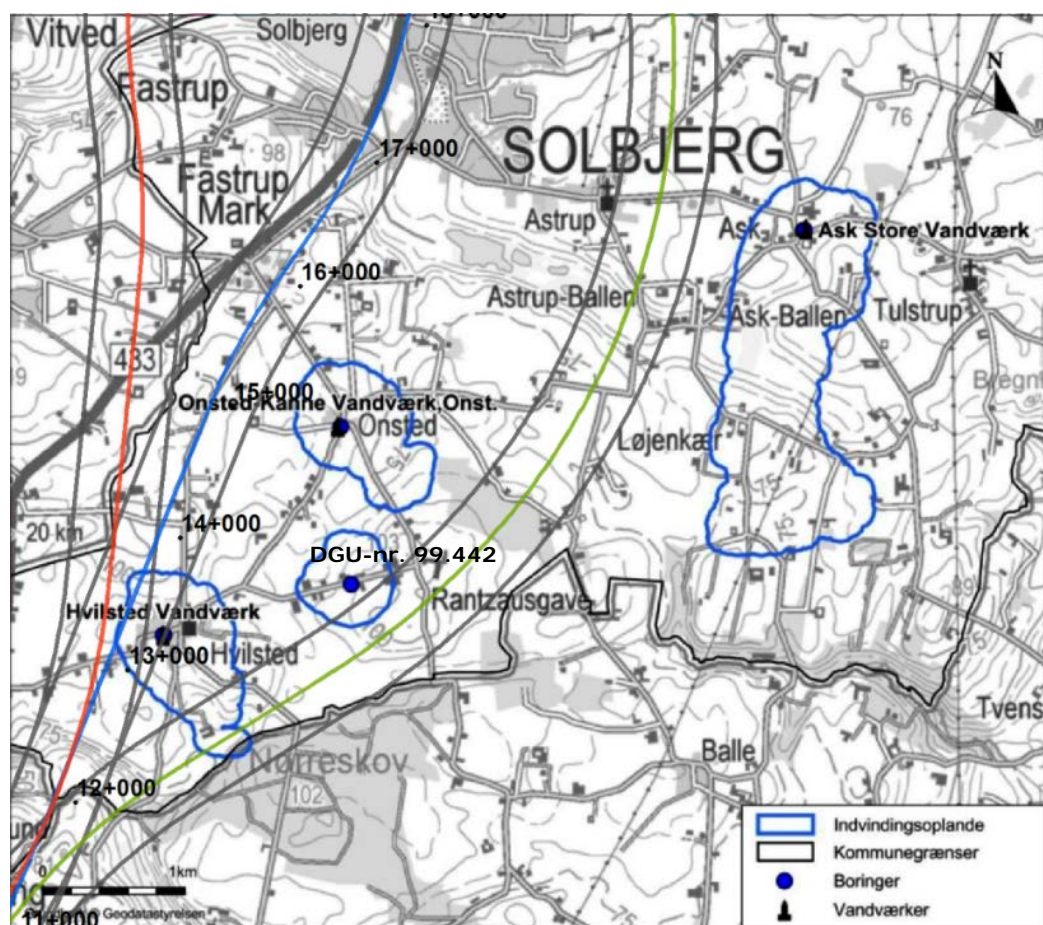
## 5.2 Indvindingsoplande udenfor OSD

Der er foretaget en redegørelse for indvindingsoplande udenfor OSD i Aarhus-området [19]. Redegørelsen skal danne grundlaget for Aarhus Kommunes efterfølgende udarbejdelse af indsatsplan til beskyttelse af grundvand til drikkevand.

Hvilsted Vandværk er et af de vandværker, som ligger udenfor OSD områder, men som har betydning for vandindvindingen i området syd for Solbjerg, jf. figur 2. Hvilsted Vandværk ligger helt ude i den østlige periferi af undersøgelseskorridoren for Central linjeføring, men indvindingsoplandet til vandværket rækker ind over undersøgelseskorridorerne for både Vestlig, Central og Østlig linjeføring.

De to andre vandværker i området er Onsted-Kanne Vandværk i Onsted og Ask Store Vandværk i Ask samt et enkelt indvindingsanlæg DGU-nr. 99.422, som alle ligger udenfor undersøgelseskorridorerne.

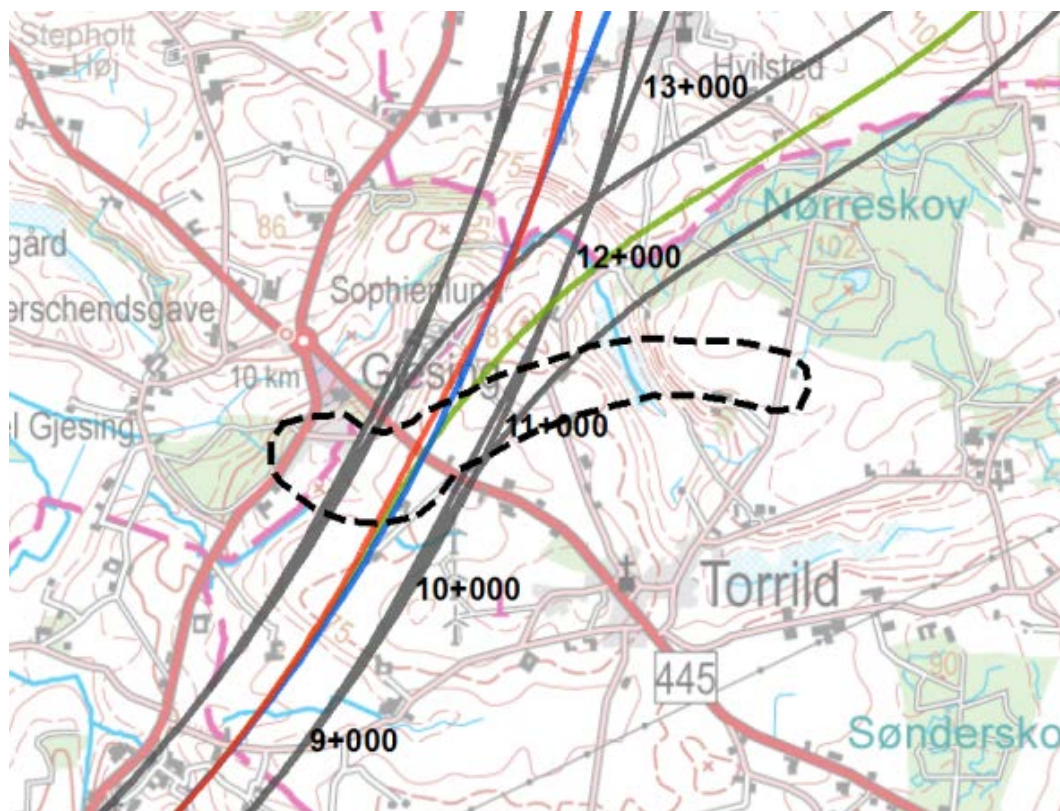
Indvindingsoplandene til Onsted-Kanne Vandværk og Ask Store Vandværk ligger begge udenfor undersøgelseskorridorerne, men indvindingsoplandet til boring DGU-nr. 99.442 rækker ind i undersøgelseskorridoren for Østlig linjeføring nordvest for selve linjeføringen.



Figur 2. Indvindingsoplande udenfor OSD [20]. Vestlig linjeføring er markeret med rød signatur, Central linjeføring med blå signatur og Østlig linjeføring med grøn signatur. Undersøgelseskorridoren er markeret med sort signatur.



Gjesing Vandværk ligger 770 m vest for de tre linjeføringer, men indvindingsoplandet udenfor OSD rækker langt ind over undersøgelseskorridoren, jf. figur 3.



Figur 3. Indvindingsoplande udenfor OSD (Gjesing Vandværk) [15]. Indvindingsoplandet er markeret med sort stiplede linje. Vestlig linjeføring er markeret med rød signatur, Central linjeføring med blå signatur og Østlig linjeføring med grøn signatur. Undersøgelseskorridoren er markeret med sort signatur.

### 5.3 Indsatsplaner og indsatsområder

Ifølge § 13 i vandforsyningsloven skal kommunalbestyrelsen vedtage en indsatsplan for hvert indsatsområde [4]. Indsatsplaner er et centralt værktøj, der skal sikre, at grundvandet beskyttes. Indsatsplanen skal udarbejdes på baggrund af en nærmere kortlægning af arealanvendelse, forureningstrusler og naturlig beskyttelse af de pågældende vandressourcer. Indsatsplanen skal indeholde en detaljeret opgørelse over behovet for beskyttelse samt retningslinjer og tidsplan for myndighedernes indsats for at opnå denne beskyttelse.

Horsens Kommune er i færd med at udarbejde en indsatsplan for Hovedgårdområdet. Indsatsplanen forventes klar til offentliggørelse ultimo 2017 eller primo 2018 [21].

I Odder Kommune og Skanderborg Kommune foreligger ingen indsatsplaner for områder i eller i nærheden af undersøgelseskorridorerne.

I Aarhus Kommune passerer de tre linjeføringer samt Sydøstligt alternativ indsatsområde Stautrup (2006) [22] samt Østerby indsatsområde (2010) [23] og Del af Ravnholt-Tiset indsatsområde [19].

Indsatsområdernes beliggenhed fremgår af bilag 1.

Fra Hvilsted og frem til Ingerslev løber Central og Østlig linjeføring samt Sydøstligt alternativ gennem Ravnholt-Tiset indsatsområde. Vestlig linjeføring berører kun indsatsområdet perifert omkring Fastrup syd for Stilling-Solbjerg Sø.

På strækningen Ingerslev-Hasselager løber alle tre linjeføringer samt Sydøstligt alternativ gennem Østerby indsatsområde [23]. I afsnittet om linjekilder nævnes det, at almindelig drift af jernbaner ikke regnes for at være særligt grundvandstruende. De kendte eksempler på, at sprøjtning af jernbanearealer har medført massiv grundvandsforurening, stammer fra rangerterræner og lignende. I 2008 indførte Banedanmark på forsøgsbasis en reduktion i pesticidudbringelsen til én årlig udbringelse, hvilket betød mere end en halvering af forbruget i forhold til året før [24]. Der er ingen kendte alvorlige uheld med spild af f.eks. kemikalier langs veje og jernbaner, som krydser indsatsområder.

På strækningen fra Hasselager og frem mod Viby løber alle tre linjeføringer samt Sydøstligt alternativ gennem Stautrup indsatsområde [22]. Der er ikke beskrevet indsats i forhold til vedligeholdelse og drift af banestrækningen i indsatsplanen. Det nævnes kort i indsatsplanen i afsnittet om linjekilder til forurening, at der ikke er nogen kendte, alvorlige uheld med spild af f.eks. kemikalier langs veje eller lokale jernbaner, som krydser indsatsområdet. Undersøgelserne og resultaterne er resumeret i [25].

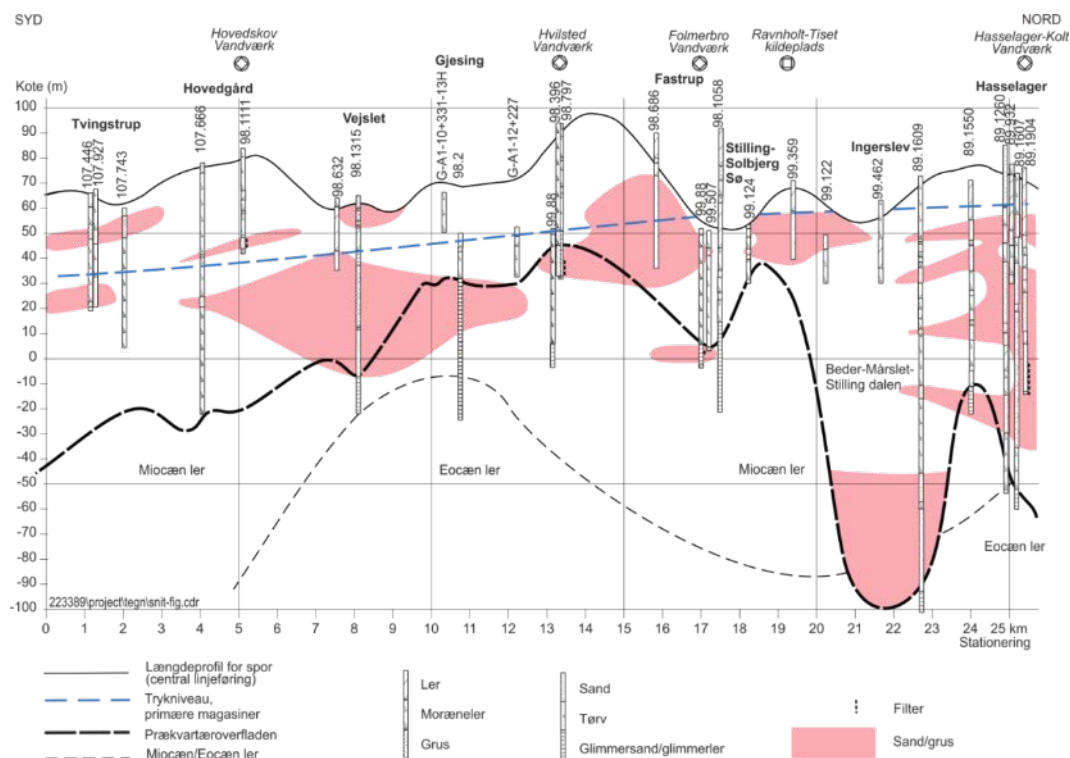
I 2016 blev Indsatsplan Stautrup Åbo vedtaget [26]. I denne indsatsplan er indsatsplan for Stautrup (og Åbo), vedtaget i 2006, blevet revideret, og samtidigt er der lavet en ny indsatsplan for områderne Storskoven og Østerby og dele af Stilling området.

## 5.4 Grundvandsmagasiner og geologi

---

Beskrivelsen af grundvandsmagasinerne og de geologiske forhold er opdelt i området syd for Stilling-Solbjerg Sø og i området nord for Stilling-Solbjerg Sø.

Der er udfærdiget et geologisk længdeprofil for Central linjeføring, som bl.a. viser relevante borer og vandværker samt udbredelsen af de geologiske lag mellem Tvingstrup i syd og Hasselager i nord, jf. figur 4. Længdeprofilet er også vedlagt i bilag 3. Længdeprofilet vurderes at være repræsentativt for alle tre linjeføringer bl.a. fordi tolkningen bygger på borer fra et ca. 2 km bredt tracé omkring Central linjeføring. For vandværker, der ligger i større afstand, er der optegnet lokale tværprofiler. Foruden det geologiske længdeprofil er de geologiske basisdatakort [12], [13] over projektområdet og detailoplysninger fra Jupiter boringsdatabasen [11] blevet benyttet i forbindelse med beskrivelsen af grundvandsmagasinerne og de geologiske forhold.



Figur 4. Geologisk længdeprofil. Profilet følger Central linjeføring. Længdeprofilen er også vedlagt i bilag 3.

#### 5.4.1 Syd for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg

Grundvandsmagasinerne og de geologiske forhold syd for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg er beskrevet med udgangspunkt i en grundvandskortlægning for Solbjerg-Fillerup (2013) [27] og det geologiske basisdatakort over området [12]. Vestlig, Central og Østlig linjeføring samt Sydøstligt alternativ passerer alle gennem dette område.

I den sydlige del af området fra Tvingstrup og op mod Hovedgård udgøres de øverste aflejringer ifølge det geologiske basisdatakort [12] hovedsagelig af tykke lag af glacialt moræneler. I enkelte borer er mægtigheden af moræneleret op til 100 m. Indlejret i moræneleret ses hyppigt tynde lag af glacialt smeltevandssand. De prækvartære lag ligger meget dybt i dette område. Ved Tvingstrup er der fundet miocænt glimmerler i ca. 50 m dybde, mens de prækvartære aflejringer ved Hovedgård-området ligger dybere end 100 m under terræn (m u.t.).

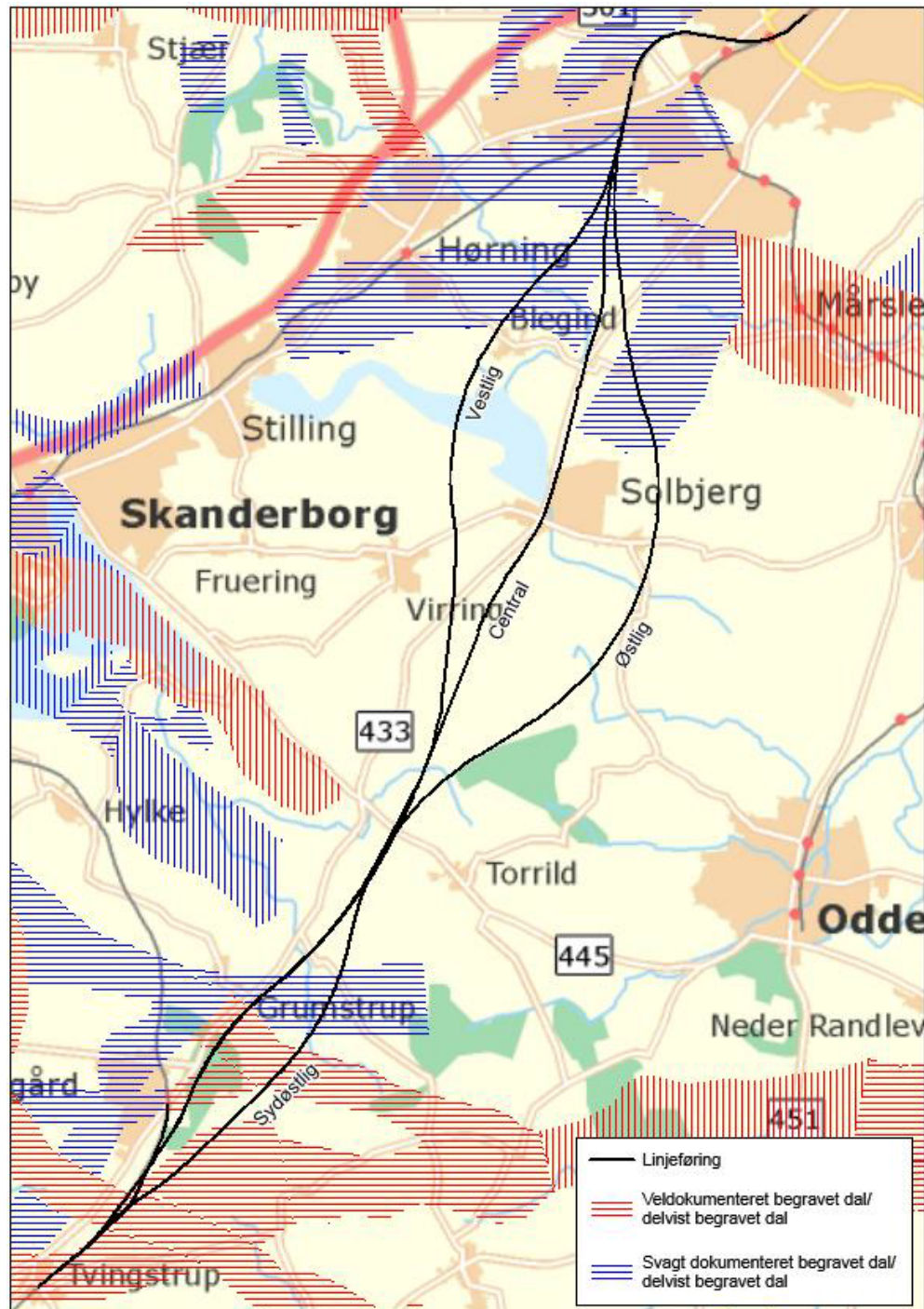
Længere nordpå i retning af Grumstrup aftager mægtigheden af det øverste glacialt moræneler, og det underliggende glacialt smeltevandssand bliver generelt tykkere.

Fra området ved Grumstrup og videre mod Gammel Gjesing er de fleste af de registrerede borer udført til langt mindre dybde (20-25 m u.t.). Den geologiske lagfølge i borerne er generelt kun beskrevet af den udførende brøndborer eller mangler helt, og der er relativt langt mellem borerne. Området er præget af moræneler med indslag af tynde lag af



smeltevandsand, og der er kun indvundet vand fra lokale sekundære magasiner i moræneleret.

Nord for Gammel Gjesing bliver de kvartære lag af moræneler og/eller af vekslende lag af moræneler og smeltevandssand igen tykkere og når en mægtighed i størrelsesordenen 40 m. Herunder ses prækvartære aflejringer af miocænt glimmersand og glimmerler.



Figur 5. Begravede dale i Solbjerg-Fillerup Kortlægningsområde [28] modificeret efter [29]

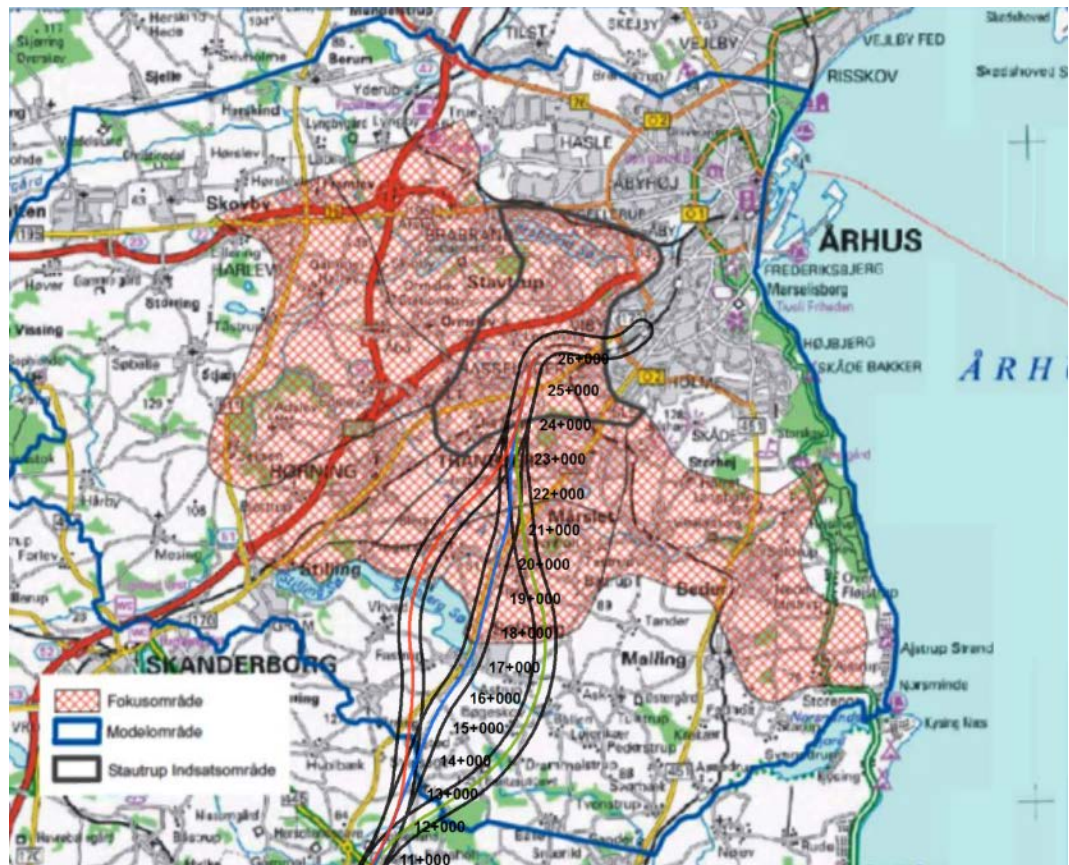
Variationerne i prækvartæroverfladens beliggenhed skyldes formentlig, at der i området fra Tvingstrup og frem til Grumstrup findes en række helt begravede dale, som er mere eller mindre veldokumenterede, jf. figur 5. Det

fremgår også, at disse begravede dale ikke ses i området fra Grumstrup til Solbjerg.

Dalene er typisk nedskåret i de prækvartære aflejringer, og har en vekslende udfyldning med lerede og sandede aflejringer, som horisontalt kan variere inden for få hundrede meter. Dalene hidrører formodentlig fra flere forskellige generationer isfremstød og krydser i flere tilfælde hinanden.

#### 5.4.2 Nord for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg

Grundvandsmagasinerne og de geologiske forhold nord for Stilling-Solbjerg Sø og Solbjerg er beskrevet med udgangspunkt i indsatsplanen for Stautrup [22]. Hele Århus Syd-området er detaljeret beskrevet i en redegørelse for grundvandsressourcerne i Århus Syd-området [19], hvor Stautrup indsatsområde indgår. Derudover foreligger en resumérapport [25]. Begge rapporter indeholder et detaljeret grundvandsovervågningsprogram samt anbefalinger for vandværkerne i indsatsområdet. Vestlig, Central og Østlig linjeføring samt Sydøstlig linjeføring passerer alle gennem dette område.



Figur 6. Oversigt over det samlede model- og undersøgelsesområde i Århus Syd [30]. Vestlig linjeføring er markeret med rød signatur, Central linjeføring med blå signatur og Østlig linjeføring med grøn signatur. Undersøgelseskorridoren er markeret med sort signatur.

På figur 6 ses omridset af det område, hvor der er opstillet en grundvandsmodel [30]. Ligeledes ses omridset af fokusområdet, som er det område, der indbefatter indsatsområderne indeholdt i "Redegørelse for grundvandsressourcerne i Århus Syd-området" [19].

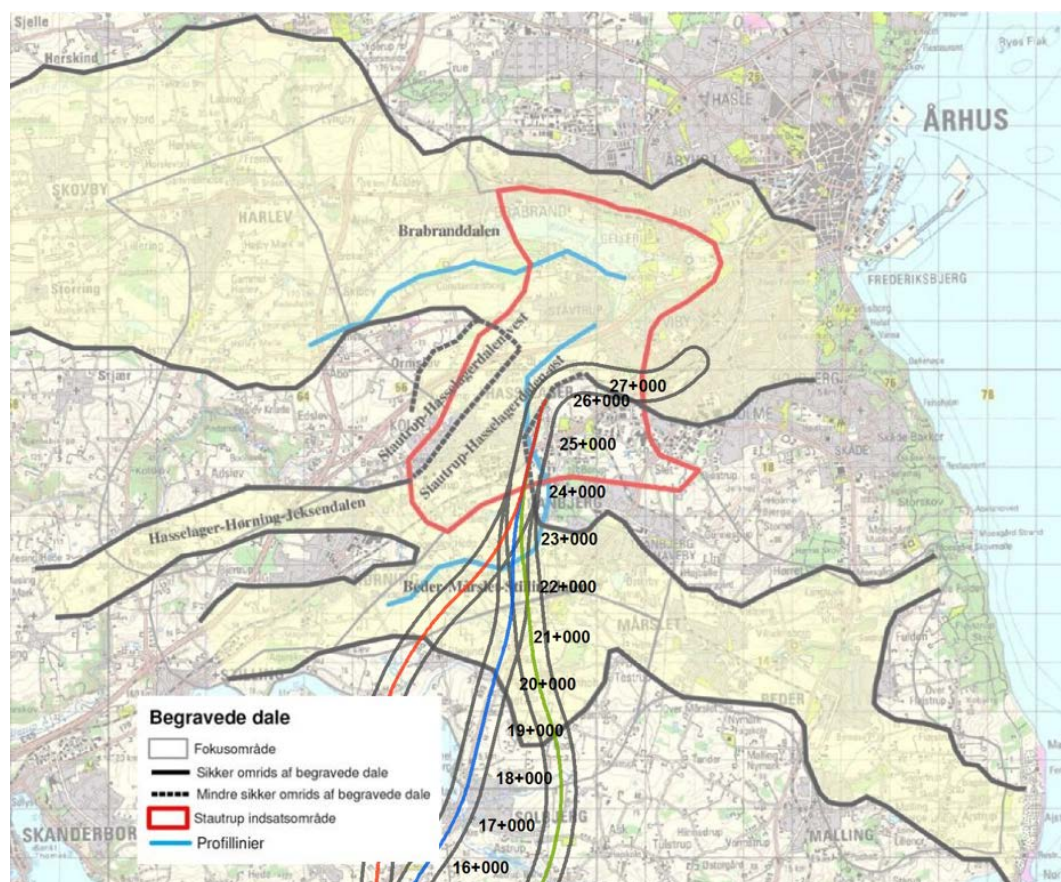


Fra nordsiden af Stilling-Solbjerg Sø og frem til Blegind udgøres aflejringerne af vekslende lag af glacialt moræneler og smeltevandssand. De prækvartære aflejringer er truffet i enkelte borer ca. 30 m u.t. (bl.a. DGU-nr. 99.285) og udgøres her af miocænt glimmersilt.

Fra Blegind og videre nordpå til Hasselager udgøres aflejringerne hovedsagelig af mægtige lag af glacialt moræneler, som veksler med knap så mægtige lag af glacialt smeltevandssand. De prækvartære aflejringer ligger generelt meget dybt i dette område. I boring DGU-nr. 89.1550 ligger de prækvartære aflejringer 82 m.u.t. og udgøres af miocænt glimmerler.

Variationerne i prækvartæroverfladens beliggenhed skyldes formentlig, at der i området fra Blegind og frem til Hasselager findes en række helt begravede dale adskilt af højtliggende plateauer med fedt, tertiært ler. Dalene er mere eller mindre veldokumenterede, jf. figur 5 og figur 7. Disse begravede dale ses ikke i området Stilling-Solbjerg Sø og frem til Blegind.

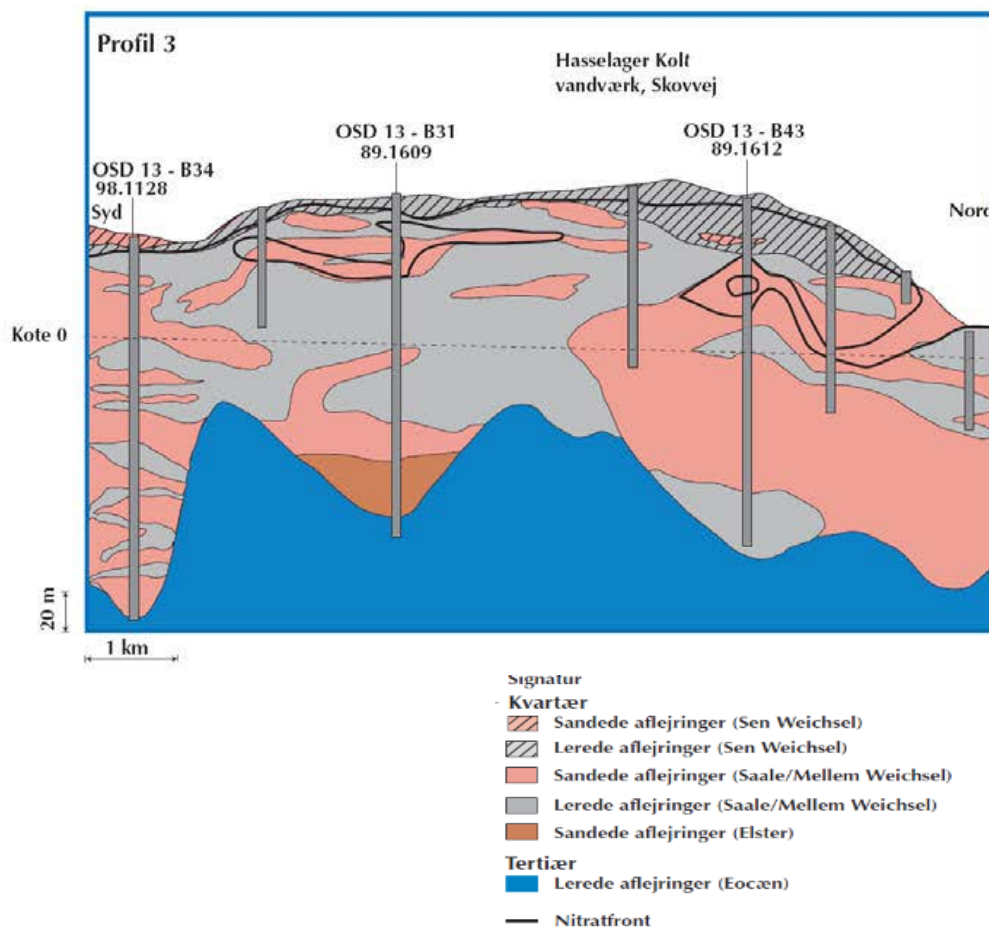
De begravede dalstrukturer er i løbet af istiderne blevet skåret ned i det fede ler, og efterfølgende fyldt op med forskellige aflejringer afsat af istidens gletsjere og smeltevandet fra disse gletsjere. I de fleste tilfælde ses de begravede dale ikke i det nuværende landskab. Det er ikke muligt at indvinde vand fra det fede ler, og i Stautrup Indsatsområde er det heller ikke muligt at finde udnyttelige grundvandsressourcer under dette ler.



Figur 7. Beliggenheden af de begravede dalstrukturer i Århus Syd-området med angivelse af beliggenheden af Indsatsområde Stautrup [22]. Profil 3 er den sydligste blåmarkering med turkisblåt. Vestlig linjeføring er markeret med rød signatur, Central linjeføring

med blå signatur og Østlig linjeføring med grøn signatur. Undersøgelseskorridoren er markeret med sort signatur.

Områdets største og bedste grundvandsmagasiner ligger således i de begravede dale, hvor der mange steder findes betydelige lag af vandførende smeltevandssand og -grus, som er velegnede til indvinding af drikkevand. Der indvindes dog også vand fra tertiære sandmagasiner beliggende på plateauerne mellem dalstrukturerne. Figur 8 viser et geologisk tværsnitsprofil fra Indsatsområde Stautrup samt tilgrænsende arealer.



Figur 8. Enkelt geologisk tværsnitsprofil fra Indsatsområde Stautrup samt tilgrænsende arealer. Profilet løber gennem Hasselager-Kolt Vandværk, Skovvej [22].

Nogle steder i de begravede dale finder man imidlertid også aflejringer, som ikke giver grundlag for vandindvinding. Det drejer sig om smeltevandsler og -silt samt moræneler og morænesand. Da der således er tale om meget komplekse aflejringer, hvor lerlag hyppigt veksler med sand- og gruslag, kan det selv på baggrund af en grundig kortlægning være vanskeligt at afdække de geologiske forhold helt præcist, især på lidt større dybder.

#### 5.4.3 Detaljeret geologi og sårbarhedsvurdering for linjeføringerne

På baggrund af de omfattende grundvandsinteresser i den nordlige del af projektområdet samt variation i landskab og geologi mellem de tre linjeføring, er der udarbejdet detailkort og -profiler for hver af linjeføringerne. Detailkort og -profiler fremgår af bilag 4, 5 og 6 for



henholdsvis Vestlig, Central og Østlig linjeføring. Detailkort og –profiler omfatter strækningerne nord for st. 9+000. Østlig linjeføring er dog først rapporteret nord for st. 12+000 grundet sammenfald med Central linjeføring. Hovedparten af de tre linjeføringer ligger i OSD-område.

Indvindingsoplande og boringsnære beskyttelseszoner fremgår af detailkort og –profiler. Af profilsnittene fremgår eksisterende terrænniveau, planlagt sporniveau samt repræsentative boringer for sportracé, områder med grundvandsbeskyttelse og indvindingsboringer indenfor indvindingsoplande til Hasselager-Kolt Vandværk, Hvilsted Vandværk, Gjessing-Svinager Vandværk, Østerby-værket samt Ravnholt-Tisets kildeplads.

I det følgende beskrives strækninger med betydelig afgravning og dermed reduktion i dæklagstykkelse over sandformationer eller sandlag, der vurderes potentielt at have kontakt til grundvandsressourcer i området.

På det oversigtlige geologiske længdeprofil i Bilag 3 er den aktuelle nøjere beskrivelse koncentreret omkring st. 9+000 – 15+000, 16+500 - 19+500 samt 22+000 – 25+000. Generelt forventes afgravningsniveau indtil ca. 1 m under planlagt sporniveau.

### **Vestlig linjeføring**

Beskrivelsen har fokus på følgende delstrækninger:

- St. 2+000 til 6+000 og st. 8+000 til 10+000 samt st. 15+100 til 26+000: Område med særlige drikkevandsinteresser - OSD.
- St. 22+000 til 24+000: Afgravning i forbindelse med banens overføringen af Bering-Beder vejen, samt generel terrænregulering.
- St. 24+500 til 25+000: Særligt fokus på grundvandsmagasiner på grund af indvindingen til det nærliggende Hasselager-Kolt Vandværk.

På strækninger, hvor afgravningen er størst, fjernes der lokalt mellem 8 og 12 meter lerdække (st. 12+500 - 13+000, st. 16+200 - 15+150, st. 17+850 - 18+400, st. 22+150 - 23+800).

Ingen af de geotekniske boringer langs Vestlig linjeføring indikerer, at den planlagte afgravning vil mindske lerdækket over vandførende sandlag i betydende omfang. Det vurderes, at de planlagte afgravninger ikke vil indebære en forøget risiko for det primære grundvandsmagasin (Bilag 4.1-4.7).

Betydelige grundvandsressourcer findes ligeledes omkring Hasselager og udnyttes fra kildepladsen til Hasselager-Kolt Vandværk. Linjeføringen passerer indvindingsoplandet indenfor st. 25+100 – 25+600 og 26+300 til 26+500. Kildepladsen er beliggende vest for linjeføringen med den nærmeste indvindingsboring i en afstand på ca. 130 m. Boringer i området viser et generelt lerdække af størrelesesordenen 25 – 30 m. Dette lerdække er

udbredt omkring Hasselager, men aftager i sydlig retning ned mod Ingerslev i takt med, at terrænkoten også falder.

Grundvandsmagasinet vurderes i dette område godt beskyttet og anlægget af jernbanen indebærer ikke væsentlig afgravning i dette område.

### **Central linjeføring**

Beskrivelsen har fokus på følgende delstrækninger:

- St. 2+000 til 6+000 og st. 8+000 til 10+000, samt st. 15+100 til 26+000: Område med særlige drikkevandsinteresser-OSD.
- 15+700 til 18+500: Strækningen gennem Solbjerg By og afgravningsplaner lige syd for Solbjerg By.
- 21+100 til 21+900: Afgravning i forbindelse med overføringen af Bering-Beder vejen samt generel terrænregulering.
- 24+500 til 25+000: Særligt fokus på grundvandsmagsiner på grund af det nærliggende Hasselager-Kolt Vandværk.

På strækninger, hvor afgravningen er størst, fjernes der lokalt mellem 8 og 12 meters lerdække (st. 9+800 - 10+300, st. 10+700 - 11+400, st. 12+500 - 13+150, og st. 15+800 - 17+550).

Indvindingsoplandet til Gjesing Vandværk (udenfor OSD) er markeret i Bilag 5.2. Central linjeføring passerer indvindingsoplandet fra st. 10+300 til 11+200.

I den efterfølgende sydlige del af Central linjeføring træffes endnu et indvindingsopland, til Hvilsted Vandværk, omkring st. 13+000 til 13+700 (Bilag 5.3).

For strækningen st. 15+600 – 17+100 indikerer boring 98.686 vest for linjeføringen, at den planlagte afgravning vil reducere lerdækket signifikant betydeligt over vandførende sandlag eller sandformationer, der vurderes af regional udbredelse (Bilag 3 og Bilag 5.4). Dæklaget over det store sandmagasin vil mindskes fra omkring 15 til omkring 5 meters tykkelse.

I den nordlige del af linjeføringen er der få boringer, der indikerer, at lerdække over sandformationer reduceres væsentligt. For strækningen st. 21+800 – 22+700 indikerer boring 99.971 (Bilag 5.8) et lerdække på omkring 16 m. Med forhold som i boringen vil afgravningen indebære, at lerdækket reduceres til omkring 8 m. På den videre strækning mod Hasselager vil lerdækket dog tiltage. Således vurderes det, at lerdækket i det nordlige område vil have en dæklagstykkelse af størrelsesordenen ca. 25 m over de vigtige sandmagasiner i dette område.

Den nordligste del af Central linjeføring er sammenfaldende med Vestlig og Østlig linjeføring og passerer indvindingsoplandet til Hasselager-Kolt Vandværk. Der henvises til beskrivelsen for Vestlig linjeføring.

## Østlig linjeføring

Beskrivelsen har fokus på følgende delstrækninger:

- St. 2+000 til 6+000 og st. 8+000 til 10+000 samt st. 15+100 til 26+000: Område med særlige drikkevandsinteresser-OSD.
- 22+900 til 23+500: Afgravning i forbindelse med overføringen af Bering-Beder vejen samt generel terrænregulering.
- 19+950 til 21+250: Grundvandsmagsiner på grund af Ravnsholt-Tiset kildeplads.
- 24+500 til 25+000: Grundvandsmagsiner på grund af det nærliggende Hasselager-Kolt Vandværk.

På strækninger, hvor afgravningen er størst, fjernes der lokalt mellem 6 og 14 meters lerdække (st. 9+800 - 10+300, st. 10+400 - 10+200, st. 12+400 - 12+700, st. 23+100 - 24+000).

Indvindingsoplandet til Gjesing Vandværk (udenfor OSD) er markeret i Bilag 6.2. Østlig linjeføring passerer indvindingsoplandet fra st. 10+300 til 11+200. Efterfølgende passerer linjeføringen indvindingsoplandet til Hvilsted Vandværk, omkring St. 12+700 til 13+600 (Bilag 6.3).

Indvindingområdet til indvindingsanlæg (DGU. 99.422, figur 2) indgår i den afsatte undersøgelseskorridor på 300 m (Bilag 6.4, st 13+900 til 14+700) men banens linjeføring passerer udenfor indvindingsoplandet.

Linjeføringen passerer indvindingsoplandet til Ravnsholt-Tiset kildeplads omkring st. 19+950 til 21+250 (Bilag 6.6 og 6.7) og de boringsnære beskyttelseszoner til to af indvindingsboringerne (99.569 og 99.575). Ved boring 99.569 vil det kommende spor ligge over nuværende terræn. Ved boring 99.575 vil kommende spor ligge indtil 7 m under nuværende terræn. Denne boring ligger imidlertid i banens linjeføring og skal derfor sløjfes.

Der er tilsyneladende en god beskyttelse af grundvandsmagasinet ved boring 99.569. Med forhold som boring 99.575 vil baneanlægget her indebære en afgravning af dæklaget på indtil ca. 8 m. Lagfølgen består af vekslende lag af moræneler og smeltevandssand. Afgravningen vil omfatte dele af den øvre morænelersformation. Med de varierende geologiske forhold kan det ikke afvises, at der lokalt kan ske gennemgravning til en formation af smeltevandssand, der i boring 99.575 er truffet i ca. 12 meters dybde. Videre kan det ikke afvises, at denne sandformation – eller lignende nærliggende formationer – kan have god hydraulisk forbindelse til dybereliggende lag. Boringer i denne del af kildepladsen er filtersat i sandlag ca. 40 m under terræn eller dybere.

Samlet set vurderes grundvandsmagasinet i denne del af kildepladsområdet i udgangspunktet at være moderat beskyttet. Afgravningen i kildepladsområdet

på indtil ca. 8 meters dybde indebærer en væsentligt øget sårbarhed for grundvandsressourcen over en strækning på ca. 600 m i den nordlige del af kildepladsområdet (st. 20+800 til 21+400).

Den nordligste del af Østlig linjeføring er sammenfaldende med Vestlig og Central linjeføring og passerer indvindingoplandet til Hasselager-Kolt Vandværk. Der henvises til beskrivelsen for Vestlig linjeføring.

## 5.5 Pesticidanvendelse langs jernbaner

---

For at sikre sporets stabilitet og farbarhed er det nødvendigt at renholde sporets overbygning for vegetation. Således vil en ophobning af planter og organisk materiale resultere i manglende afdræning med heraf følgende risiko for sporsætning og afsporing. Bekæmpelse af vegetation i sporet udføres efter lovkrav om sikre jernbaner.

Banedanmarks målsætning indebærer anvendelsen af de mindst miljøbelastende pesticider, korrekt dosering og behandling og stadig reducere udbragt mængde. Strækningerne gennemkøres én gang årligt og den fotooptiske registrering tilknyttet GPS sikrer målrettet behandling kun af tilgroede partier i sporet. Der behandles primært ukrudt langs sporets skærveballast, og den årlige plan tager sit afsæt i sporets tilstand, sporombygningsprogrammer, alder på nyanlagte eller ballastrensede spor samt forrige års registrering af grønne partier. Der anvendes kun glyphosat (Round Up Bio) med en dosering på 4 l handelsvare/hektar på sporets tilgroede partier [31].

I samarbejde med kommuner og vandværker indgår Banedanmark frivillige aftaler om sprøjtefrie zoner der, hvor banens forløb krydser BoringsNære BeskyttelsesOmråder (BNBO) eller Område med Særlige drikkevandsinteresser (OSD).

Der er ikke vejledende jordkvalitetskriterier for pesticider, men der er i Miljøstyrelsens Teknologiudviklingsprogram for jord- og grundvandsforurening publiceret en rapport i 2003 [32], hvor der foreslås et vejledende jordkvalitetskriterium på 1 mg aktivt stof/kg TS. I den forbindelse blev det vurderet, at dette jordkvalitetskriterium i langt de fleste tilfælde vil kunne overholdes ved almindelig anbefalet anvendelse af pesticider på dyrket jord.

Glyphosats evne til at binde sig i sporstrukturen er belyst i tyske [33] og svenske [34] undersøgelser, hvor der har været anvendt større doseringer end Banedanmark har anvendt i de senere år. I de tyske undersøgelser er der ikke påvist glyphosat i jordprøver, der er udtaget enten direkte ved siden af sporet eller i de grundvandsførende lag beliggende 0,5 til 2 m under overfladen. De svenske undersøgelser viser nedbrydningen af glyphosat ved varierende doseringer. Der er fundet væsentlig langsommere nedbrydning i baneunderlag end i traditionelle landbrugsjorder, idet halveringstider på mellem 6,5 og 12 måneder er påvist. Undersøgelserne påviser glyphosat i sporunderlaget med de største koncentrationer i det øverste lag fra 0 til 10 cm dybde. Maksimale måleværdier er på 0,207 mg glyphosat/kg TS ved en

dosering på 3 l/ha og 2,7 mg glyphosat/kg TS ved en dosering på 18 l/ha. Ved dosering med 3 l/ha kunne der i dybden på 40-50 cm konstateres spor af glyphosat, svarende til detektionsgrænsen 0,003 mg glyphosat/kg TS.

Sammenfattende vurderes det, at Banedanmarks strategi for sprøjtning med Roundup Bio indebærer, at der ikke forventes pesticider i jorden i væsentligt omfang, dvs. mindre end 1 mg aktiv stof/kg TS.

## 5.6 Vandindvinding

Afstandskrav til eksisterende drikkevandsboringer fremgår af tabel 1. Myndighederne kan kun tillade nedsivning inden for beskyttelseszonerne, hvis det på baggrund af en konkret lokalitetsspecifik risikovurdering kan godtgøres, at der ikke vil være risiko for forurening af grundvandet. Hvis det ikke er muligt at overholde afstandskravene, skal der etableres en ny boring med tilhørende anlæg.

Anlægstype	Afstand Vandværksboringer <sup>1)</sup>	Afstand Enkelt vandindvindingsboringer <sup>2)</sup>
<b>Vejanlæg</b>	10 m	5 m
<b>Ledningsanlæg – regnvand drænvand</b>	15 m	15 m
<b>Nedsivningsanlæg for vejevand</b>	300 m	300 m
1) DS442 – almen vandforsyning (vandværksboringer)		
2) DS441 – ikke almene vandforsyningsanlæg (enkelt vandindvinding)		

*Note: Der er ikke defineret et afstandskrav for baneanlæg, men myndighederne forventes at skele til de definerede afstandskrav for vejanlæg. Afstandskrav for nedsivningsanlæg er gældende for alle anlæg.*

Tabel 1. Afstandskrav til drikkevandsboringer.

Ud over drikkevandsboringerne er der i undersøgelsesområdet en række indvindingsboringer, der anvendes til andre formål end drikkevand, såsom markvanding, erhverv o.l. Der er ikke krav om tiltag til beskyttelse af grundvandet af hensyn til disse boringer, men der stilles krav om tilladelse til grundvandssænkning uanset den oppumpede vandmængde, hvis den udføres inden for en afstand af 300 m fra en indvindingsboring, hvor der indvindes mere end 3.000 m<sup>3</sup> pr. år. I større afstand kræves der kun tilladelse til grundvandssænkning, hvis den oppumpede vandmængde er større end 100.000 m<sup>3</sup> pr år eller varigheden er længere end to år.

I forbindelse med elektrificering af banen, vil de omgivende arealer blive pålagt en eldriftsservitut [16], som foreskriver, at der ikke må forefindes drikkevandsbrønde til vandforsyning med stift pumperør nærmere end 14 m fra nærmeste spormidte.

I vandforsyningens almindelige drift er placeringen nær banen ikke et problem, men ved servicering af pumpen i borerer med stift pumperør vil oppejsning af pumperøret være i konflikt med kørestrømsledningerne.

Det foreligger ikke oplysninger, om borerer er forsynet med stift pumperør og således vil blive pålagt en el-driftsservitut.

## 5.7 Vestlig linjeføring

### 5.7.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder

Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder indenfor undersøgelseskorridoren for Vestlig linjeføring fremgår af bilag 1.

Fra linjeføringens sydligste punkt ved Tvingstrup st. 0+500 og frem til en linje mellem Grumstrup og Vedslet, st. 7+600, ligger undersøgelseskorridoren for den eksisterende bane og Vestlig linjeføring indenfor et OSD-område. Samtidigt befinder ca. 60 % af denne delstrækning sig indenfor nitratfølsomme indvindingsområder, hvilket vil sige områder, hvor grundvandet er i særlig risiko for nitratforurening. De samme områder er med enkelte undtagelser også udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat. Her skal der tages særlige miljøsønsyn for at beskytte grundvandet.

Fra Vedslet st. 7+600 og frem til Gjesing st. 10+700 ligger undersøgelseskorridoren både indenfor et OD-område og et OSD-område. Indenfor OSD-området er der en delstrækning mellem Assendrup og Krogstrup, som er kategoriseret som nitratfølsomt indvindingsområde. Fra Gjesing st. 10+700 og nordpå til lidt sydøst for Virring st. 15+100 forløber undersøgelseskorridoren for Vestlig linjeføring gennem et OD-område. Fra Virring st. 15+100 og videre nordpå helt frem til Viby st. 26+200 ligger Vestlig linjeføring - og fra Hasselager også den eksisterende jernbane - indenfor et OSD-område. På store dele af delstrækningen er OSD-områderne også kategoriseret som nitratfølsomme indvindingsområder.

### 5.7.2 Vandindvinding

#### 5.7.2.1 Borerer

Der er foretaget en opgørelse af registrerede vandindvindingsboringer i GEUS' Jupiter boringsdatabase indenfor undersøgelseskorridoren på 300 m på hver side af Vestlig linjeføring, jf. tabel 2. Boringernes beliggenhed fremgår af bilag 2.

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
107.1228	98.505	Ingen	98.797
107.927	98.151		98.45A
107.1712	98.64		98.155
107.836	98.409		98.751
107.830	98.98		99.836
98.1111	98.162		89.538
98.755	98.92		89.247

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
98.1014 98.632	98.17		89.932 89.1088 89.1118 89.1089 89.1904

Tabel 2. Vandindvindingsboringer indenfor undersøgelseskorridoren for Vestlig linjeføring angivet med Id-nummer (DGU-nr.) [11].

Der er registreret i alt 29 vandindvindingsboringer. En del af boringerne hører til nogen af de større vandværker, en del hører til mindre forsyningsanlæg med 2-3 brugere og en del er enkeltforsyningsanlæg.

En enkelt vandindvindingsboring (DGU-nr. 98.92) ligger indenfor eldriftsservitutens afstand på 14 m fra nærmeste spormidte i st. 19+170. Det er uvist, om boringen er forsynet med stift pumperør og således vil blive pålagt en el-driftsservitut. Ved servicering af pumpen i boringen med stift pumperør vil ophejsning af pumperøret være i konflikt med kørestrømsledningerne.

#### 5.7.2.2 **Vandværker/indvindingsanlæg**

Følgende vandværker/indvindingsanlæg ligger indenfor undersøgelseskorridoren for Vestlig linjeføring. Beliggenheden fremgår af bilag 2.

Vandværkerne/indvindingsanlæggene er kort beskrevet og såvel indvindingsboringer i drift såvel som nedlagte boringer er oplyst. Med udgangspunkt i de geologiske oplysninger fra boringerne er der udfærdiget et geologisk længdeprofil, figur 4 og bilag 3 og geologiske tværprofiler for enkelte vandværker. De geologiske oplysninger fra boringerne, filtersætningerne og boringernes afstand fra linjeføringen har indgået som vigtige led i vurderingen af sårbarheden af grundvandet i området omkring linjeføringen.

#### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334**

Der er tale om et mindre ikke-almment vandforsyningsanlæg, som anvendes til en husdyrfarm. Indvindingsanlægget er beliggende på Tvingstrupgård, Åesvej 23b, 8700 Horsens og ligger i st. 1+250.

Der indvindes grundvand fra to boringer (DGU nr. 107.927 og DGU nr. 107.1712). De to boringer er udført med en indbyrdes afstand på 22 m. Boringerne ligger henholdsvis 155 og 177 m sydvest for Vestlig linjeføring.

Den ene indvindingsboring (DGU-nr.107.927) fremgår af det geologiske længdeprofil (st. 1+250), jf. figur 4 og bilag 3.

#### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv anlægsnr. 74492**

Der er tale om et mindre indvindingsanlæg til spiselige afgrøder (gartneri). Vandet benyttes til vanding og skal have drikkevandskvalitet. Indvindingsanlægget er beliggende på Gl. Århusvej 26, Tvingstrup, 8700 Horsens og ligger i st. 1+900.



Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU nr. 107.1228). Der ligger en ældre boring (DGU nr. 107.836) næsten samme sted som boring DGU nr. 107.1228, men som tilsyneladende ikke anvendes mere. Formålet var oprindelig vandforsyning. Boringerne ligger 250 m nordvest for Vestlig linjeføring.

#### **Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471**

Der er tale om et mindre indvindingsanlæg af den type, som betjener 3-9 husstande. Indvindingsanlægget er beliggende på Krøruplundvej 1, 8732 Hovedgård og ligger i st. 5+100.

Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU nr. 98.1111). Der er tidligere indvundet grundvand fra en anden boring (DGU nr. 98.755), som siden er sløjfet. De to borer er udført med en indbyrdes afstand på 26 m og ligger henholdsvis 70 og 84 m sydøst for Vestlig linjeføring.

Vandværkets beliggenhed og boring DGU nr. 98.1111 fremgår af det geologiske længdeprofil (st. 5+100), jf. figur 4 og bilag 3.

#### **Mindre indvindingsanlæg, anlægsnr. 80219**

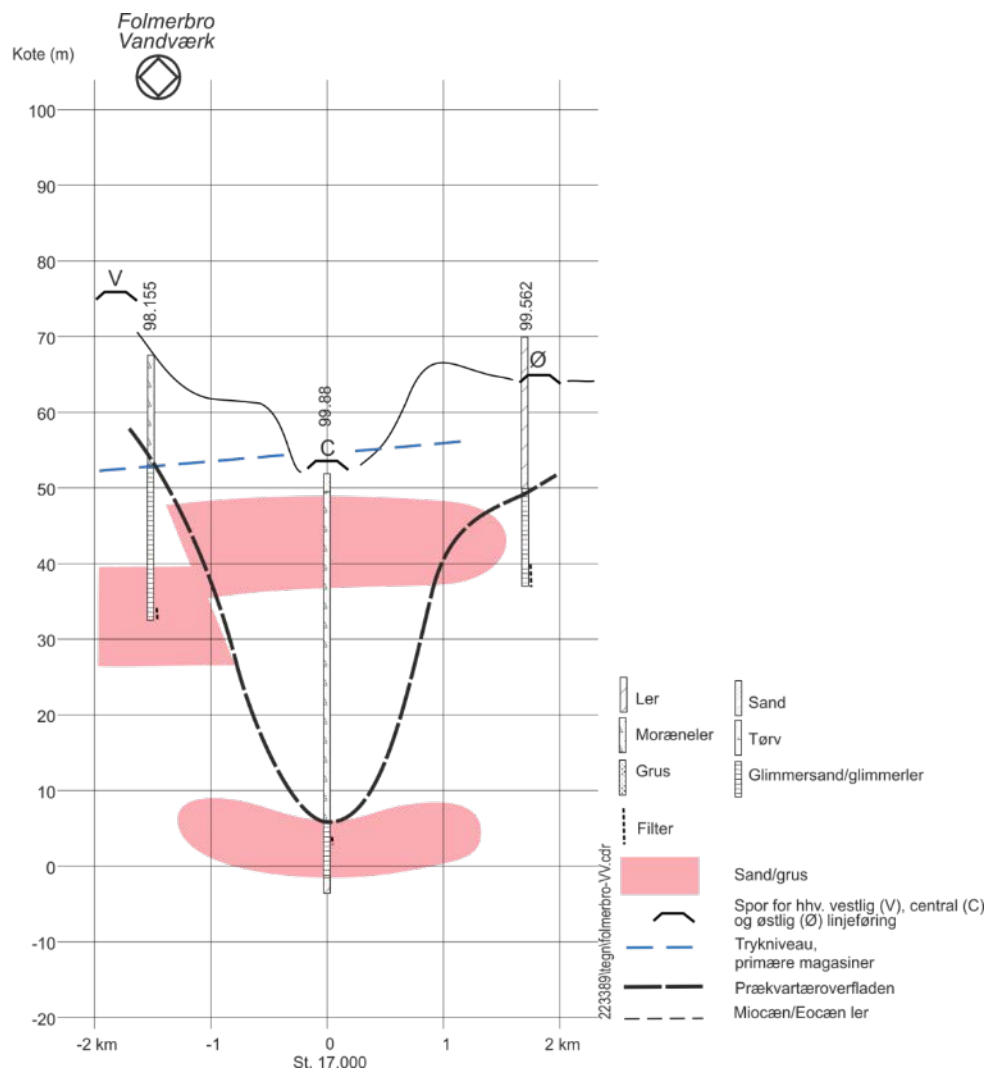
Der er tale om et mindre indvindingsanlæg af den type, som betjener 3-9 husstande. Indvindingsanlægget er beliggende på Gammel Horsensvej 223, 8660 Skanderborg og ligger i st. 14+650.

Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU nr. 98.505). Der er tidligere indvundet grundvand fra en anden boring (DGU nr. 98.151) som siden er sløjfet. De to borer er udført med en indbyrdes afstand på 15 m og ligger henholdsvis 222 og 233 m vest for Vestlig linjeføring.

#### **Folmerbro Vandværk, anlægsnr. 80657**

Vandværket betjener 3-9 husstande. Vandværket er beliggende på Fastrupvej vest for Solbjerg og ligger i st. 17+100.

Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU nr. 98.751). Der er tidligere indvundet grundvand fra en anden boring (DGU nr. 98.155) som siden er sløjfet. De to borer er udført med en indbyrdes afstand på 23 m. Et tværsnit med vandværkets nu sløjfede indvindingsboring og de 3 alternative linjeføringer fremgår af figur 9.



Figur 9. Geologisk tværprofil ved Folmerbro Vandværk.

Beliggenheden af Folmerbro Vandværk fremgår også af det geologiske længdeprofil (st. 17+100), jf. figur 4 og bilag 3. Boringerne ligger/har ligget henholdsvis 264 og 273 m øst for Vestlig linjeføring.

### **Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602**

Vandværket er beliggende på Kolt Skovvej 7, 8361 Hasselager.

(Der indvindes også vand fra Hasselager-Kolt Vandværk på Pilegårdsvej, Koltvej og Genvejen, men disse anlæg ligger udenfor undersøgelseskorridoren). Vandværkets beliggenhed fremgår af det geologiske længdeprofil (st. 25+400), jf. figur 9 og bilag 3.

Der indvindes grundvand fra tre borer (DGU nr. 89.1088, DGU nr. 89.1089 og DGU nr. 89.1904). Boringerne ligger henholdsvis 184 m, 196 m og 133 m vestnordvest for Vestlig linjeføring.

Vandværkets beliggenhed og boring DGU nr. 89.1904 fremgår af det geologiske længdeprofil (st. 25+400), jf. figur 4 og bilag 3.

### 5.7.3 Sårbarhed og jordbundsforhold

Der forekommer flere områder på Vestlig linjeføring, der både er registreret som et nitratfølsomt indvindingsområde og som indsatsområde med hensyn til nitrat, jf. afsnit 5.6.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder. Årsagen til at området er registreret som nitratfølsomt vurderes at være, at der ikke er tilstrækkelig med lerlag, som kan beskytte grundvandsmagasinerne mod nedsivning af nitrat – se eksempelvis beliggenheden af Central linjeføring i geologisk tværsnit i figur 9 (Folmerbro Vandværk).

Vandværker og indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorridoren for Vestlig linjeføring er listet i tabel 3.

Vandværk-indvindingsanlæg	Adresse	Tykkelse af dæklag i borer til vandværket (m)	Tykkelse af dæklag efter afgravning til banens spor (m)	OD OSD NFI	Afstand fra linjeføring (m)	Beskyttelse i forhold til linjeføringen
Stationering Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334 St. 1+250.	Tvingstruggård, Åesvej 23b, 8700 Horsens	16 m Moræneler		OSD NFI	155-177	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Mindre indvindingsanlæg, erhverv anlægsnr. 74492 St. 1+900.	Gl. Århusvej 26, Tvingstrup, 8700 Horsens	21-23 m Moræneler og lidt smelte-vandsler		OSD NFI	250	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471 St. 5+100.	Krøruplundvej 1, 8732 Hovedgård	35 m Vekslede lag af smelte-vandsler og moræneler		OSD	70-84	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Mindre indvindingsanlæg, anlægsnr. 80219 St. 14+650.	Gammel Horsensvej 223, 8660 Skanderborg	18,9 m Moræneler	18,9 m Moræneler	OD	222-233	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Folmerbro Vandværk, anlægsnr. 80657 St. 17+100	Fastrupvej vest for Solbjerg	14,5 m Moræneler	DGU. 98.1194 25 m Ler og moræneler, med enkelte små sandformationer på mellem en halv og to meters tykkelse	OSD NFI	264-273	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602 St. 25+400	Kolt Skovvej 7, 8361 Hasselager	26-30 m Ler og moræneler	26-30 m Ler og moræneler	OSD	133-196 m	God på grund af dæklagstykkelsen og afstanden fra linjeføringen.

Tabel 3. Vandværker/indvindingsanlæg, dæklagstykkelser, afstande og sårbarhed for Vestlig linjeføring. OD = Område med drikkevandsinteresser, OSD = Område med særlige drikkevandsinteresser, NFI = nitratfølsomme indvindingsområder.

Det fremgår af tabel 3, at vandværkerne/indvindingsanlæggene både er beskyttede af relativt tykke dæklag af moræneler og/eller smeltevandsler og samtidigt ligger anlæggene alle langt fra linjeføringen.

## 5.8 Central linjeføring

### 5.8.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder

Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder indenfor undersøgelseskorridoren for Central linjeføring fremgår af bilag 1.

Fra linjeføringens sydligste punkt ved Tvingstrup st. 0+500 og frem til en linje mellem Grumstrup og Vedslet, st. 7+600 ligger undersøgelseskorridoren for den eksisterende bane og Central linjeføring indenfor et OSD-område. Samtidigt befinder ca. 60 % af denne delstrækning sig indenfor nitratfølsomme indvindingsområder. De samme områder er med enkelte undtagelser også udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat.

Fra Vedslet st. 7+600 og frem til Gjesing st. 10+800 ligger undersøgelseskorridoren både indenfor et OD-område og indenfor et OSD-område. Indenfor delområdet med særlige drikkevandsinteresser er der en delstrækning mellem Assendrup og Krogstrup, som er kategoriseret som nitratfølsomt indvindingsområde. Fra Gjesing st. 10+800 og nordpå til lidt sydøst for Virring st. 15+150 forløber undersøgelseskorridoren for Central linjeføring gennem et OD-område. Fra Virring st. 15+150 og videre nordpå helt frem til Viby st. 26+000 ligger Central linjeføring, og fra Hasselager også den eksisterende jernbane, indenfor et OSD-område. På store dele af delstrækningen er OSD-områderne også kategoriseret som nitratfølsomme indvindingsområder.

### 5.8.2 Vandindvinding

#### 5.8.2.1 Boringer

Der er foretaget en opgørelse af registrerede vandindvindingsboringer i GEUS' Jupiter boringsdatabase indenfor undersøgelseskorridoren på 300 m på hver side af Central linjeføring, jf. tabel 4. Boringernes beliggenhed fremgår af bilag 2.

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
107.1228	Ingen	Ingen	98.797
107.927			98.396
107.1712			98.587
107.836			98.455
107.830			98.686
98.1111			99.88
98.755			99.260
98.1014			99.170
98.632			99.476
			99.123
			99.124
			99.358
			99.390
			99.359
			99.104
			99.122
			99.51
			99.741
			99.439
			99.105

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
			99.106 99.107 99.118 99.462 89.93 89.932 89.1088 89.1118 89.1089 89.1904

Tabel 4. Vandindvindingsboringer indenfor undersøgelseskorridoren for Central linjeføring angivet med Id-nummer (DGU-nr.) [11].

Der er registreret i alt 39 vandindvindingsboringer. En del af boringerne hører til nogen af de større vandværker, en del hører til mindre forsyningsanlæg med 2-3 brugere og en del er indvindingsanlæg for enkelte ejendomme.

Ingen boringer ligger indenfor eldriftsservituttens afstand på 14 m fra nærmeste spormidte.

#### 5.8.2.2 ***Vandværker/indvindingsanlæg.***

Følgende vandværker/indvindingsanlæg ligger indenfor undersøgelseskorridoren for Central linjeføring. Beliggenheden fremgår af bilag 2.

Vandværkerne/indvindingsanlæggene er kort beskrevet og såvel indvindingsboringer i drift såvel som nedlagte boringer er oplistet. Med udgangspunkt i de geologiske oplysninger fra boringerne er der udfærdiget et geologisk længdeprofil, figur 4 og bilag 3 og geologiske tværprofiler for enkelte vandværker. De geologiske oplysninger fra boringerne, filtersætningerne og boringernes afstand fra linjeføringen har indgået som vigtige led i vurderingen af sårbarheden af grundvandet i området omkring linjeføringen.

##### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

##### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv anlægsnr. 74492**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

##### **Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471**

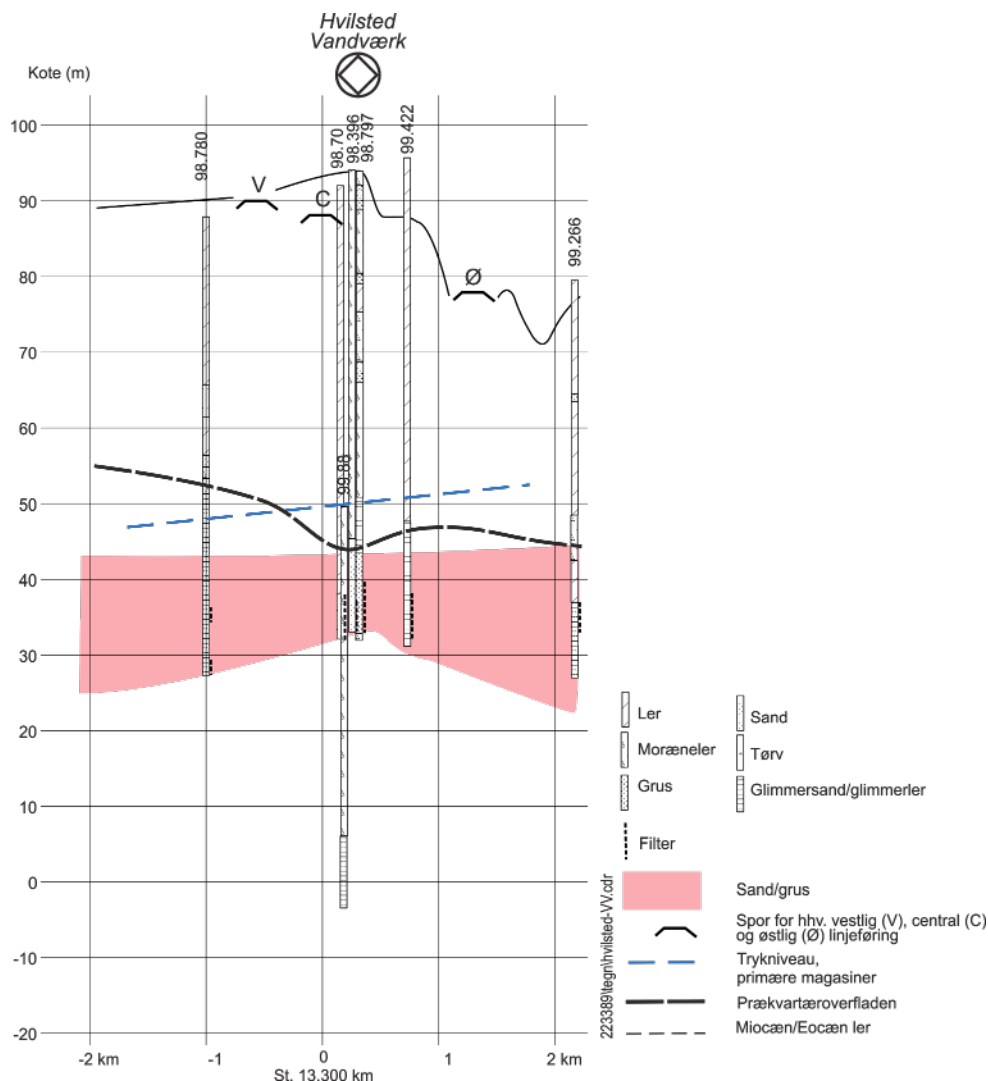
Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

##### **Hvilsted Vandværk, lokalitetsnr. 80607**

Der er tale om et privat fælles vandforsyningsanlæg. Indvindingsanlægget er beliggende Lethenborgvej 10, 8355 Solbjerg og ligger i st. 13+300. Der indvindes grundvand fra to boringer (DGU-nr. 98.396 og DGU-nr. 98.797). De

to indvindingsboringer ligger henholdsvis 287 og 293 m sydøst for Central linjeføring. Der er tidligere indvundet grundvand fra endnu en boring (DGU-nr. 98.70), som er sløjfet.

Et tværsnit med vandværkets to indvindingsboringer og de tre linjeføringer fremgår af figur 10.



Figur 10. Geologisk tværprofil ved Hvilsted Vandværk.

Vandværkets beliggenhed og de to indvindingsboringer fremgår også af det geologiske længdeprofil (st. 13+300), jf. figur 4 og bilag 3.

### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv, lokalitetsnr. 80750**

Der er tale om et mindre indvindingsanlæg, som forsyner Solbjerg Havecenter (gartneri) med vand. Indvindingsanlægget er beliggende på Onstedvej 2, 8355 Solbjerg og ligger i st. 15+800.

Der indvindes grundvand fra én boring (DGU-nr. 98.686). Boringen ligger 197 m nordvest for Central linjeføring.

Boring DGU-nr. 98.686 fremgår af det geologiske længdeprofil, jf. figur 4 og bilag 3.

### Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602

Se afsnit 5.6.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

#### 5.8.3 Sårbarhed og jordbundsforhold

Der forekommer flere områder indenfor undersøgelseskorridoren for Central linjeføring, der både er registreret som nitratfølsomme indvindingsområder og som indsatsområder med hensyn til nitrat, jf. afsnit 5.7.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder.

Årsagen til denne registrering vurderes at være, at der ikke er tilstrækkelig med lerlag, som kan beskytte grundvandsmagasinerne mod nedsivning af nitrat.

Vandværker og indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorridoren for Central linjeføring er listet i tabel 5.

Vandværk-indvindingsanlæg Stationering	Adresse	Tykkelse af dæklag i boringer til vandværket (m)	Tykkelse af dæklag efter afgravning til 1 m under banens spor (m)	OD OSD NFI	Afstand fra linjeføring (m)	Beskyttelse i forhold til linjeføringen
Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334 St. 1+250.	Tvingstrupgård, Åesvej 23b, 8700 Horsens	16 m Moræneler		OSD NFI	155-177	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 74492 St. 1+900.	Gl. Århusvej 26, Tvingstrup, 8700 Horsens	21-23 m Moræneler og lidt smelte-vandsler		OSD NFI	250	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471 St. 5+100.	Krøruplundvej 1, 8732 Hovedgård	35 m Vekslende lag af smelte-vandsler og moræneler		OSD	70-84	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Hvilsted Vandværk, anlægsnr. 80607 St. 13+300	Lethenborgvej 10, 8355 Solbjerg	33-49 m Vekslende lag af smelte-vandsler og moræneler	33-56 m Vekslende lag af smelte-vandsler og moræneler	OD	287-293	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 80750 St. 15+800	Solbjerg Havecenter, Onstedvej 2, 8355 Solbjerg	DGU. 98.686 (ca. 197 meter vest for traceét) 15 m Rødler og blåler	DGU. 98.686 (ca. 197 meter vest for traceét) 4 m lerdække	OSD NFI	197	Potentielt ringe på grund af den reducerede lerdække tykkelse over et regionalt udbredt grundvandsmagasin.
Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602 St. 25+400.	Kolt Skovvej 7, 8361 Hasselager	26-30 m Ler og moræneler	26-30 m Ler og moræneler	OSD	133-196	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.

Tabel 5. Vandværker/indvindingsanlæg, dæklagstykkelser, afstande og sårbarhed for Central linjeføring. OD = Område med drikkevandsinteresser, OSD = Område med særlige drikkevandsinteresser, NFI = nitratfølsomme indvindingsområder.



Det fremgår af tabel 5, at vandværkerne/indvindingsanlæggene både er beskyttede af relativt tykke dæklag af moræneler og/eller smeltevandsler og samtidigt ligger anlæggene alle langt fra linjeføringen.

#### **5.8.3.1 Tilvalg station i Solbjerg**

Området for placering af en station ved Solbjerg ligger indenfor et OSD-område. Samtidigt befinder ca. 60 % af denne delstrækning ved Solbjerg sig indenfor nitratfølsomme indvindingsområder.

Der ligger ingen vandværker/indvindingsanlæg eller vandindvindingsboringer inden for undersøgelseskorridoren ved Solbjerg. Tidligere er der blevet indvundet vand fra fem boringer, som har hørt til Aarhus Vand, Kildeplads Solbjerg/Solbjerg Vandværk. Alle fem boringer har ligget inden for undersøgelseskorridoren, men er i dag sløjfede. Solbjerg Vandværk og de nuværende indvindingsboringer ligger mellem 60 og 120 m østsydøst for undersøgelseskorridoren.

Omkring halvdelen af området indenfor undersøgelseskorridoren ved Solbjerg er både registreret som nitratfølsomt indvindingsområde og som indsatsområde med hensyn til nitrat, jf. afsnit 5.7.1. Der indvindes ikke længere grundvand indenfor undersøgelseskorridoren ved Solbjerg.

## **5.9 Østlig linjeføring**

---

### **5.9.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder**

Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder indenfor undersøgelseskorridoren for Østlig linjeføring fremgår af bilag 1.

Fra linjeføringens sydligste punkt ved Tvingstrup st. 0+500 og frem til en linje mellem Grumstrup og Vedslet, st. 7+600, ligger undersøgelseskorridoren for den eksisterende bane og Østlig linjeføring indenfor et område med særlige drikkevandsinteresser. Samtidigt befinder ca. 60 % af denne delstrækning sig indenfor nitratfølsomme indvindingsområder. De samme områder er med enkelte undtagelser også udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat.

Fra Vedslet st. 7+600 og frem til Gjesing st. 10+800 ligger undersøgelseskorridoren både indenfor et OD-område og indenfor et OSD-område. Indenfor delområdet med særlige drikkevandsinteresser er der en delstrækning mellem Assendrup og Krogstrup, som er kategoriseret som nitratfølsomt indvindingsområde. Fra Gjesing st. 10+800 og i nordøstlig retning mod Nørreskov st. 14+600 forløber undersøgelseskorridoren for Østlig linjeføring gennem et OD-område. Fra Nørreskov (st. 14+600) videre nordpå helt frem til Viby st. 27+200 ligger Østlig linjeføring, og fra Hasselager også den eksisterende jernbane, indenfor et OSD-område. På store dele af delstrækningen er OSD-områderne også kategoriseret som nitratfølsomme indvindingsområder.

## 5.9.2 Vandindvinding

### 5.9.2.1 Boringer

Der er foretaget en opgørelse af registrerede vandindvindingsboringer i GEUS' Jupiter boringsdatabase indenfor undersøgelseskorridoren på 300 m på hver side af Østlig linjeføring, jf. tabel 6. Boringernes beliggenhed fremgår af bilag 2.

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
107.1228			99.14
107.927			99.49
107.1712			99.360
107.836			99.569
107.830			99.54
98.1111			99.298
98.755			99.21
98.1014			99.574
98.632			99.575
			99.126
			99.131
			99.125
			99.18
			99.185
			99.462
			99.462
			89.932
			89.1088
			89.1118
			89.1089
			89.1904

Tabel 6. Vandindvindingsboringer indenfor undersøgelseskorridoren for Østlig linjeføring angivet med Id-nummer (DGU-nr.) [11].

Der er registreret i alt 30 vandindvindingsboringer. En del af boringerne hører til nogen af de større vandværker, en del hører til mindre forsyningsanlæg med 2-3 brugere og en del er enkeltforsyningsanlæg.

Ingen boringer ligger indenfor eldriftsservituttens afstand på 14 m fra nærmeste spormidte.

### 5.9.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg

Følgende vandværker/indvindingsanlæg ligger indenfor undersøgelseskorridoren for Østlig linjeføring. Beliggenheden fremgår af bilag 2.

Vandværkerne/indvindingsanlæggene er kort beskrevet og såvel indvindingsboringer i drift såvel som nedlagte boringer er oplistet. Med udgangspunkt i de geologiske oplysninger fra boringerne er der udfærdiget et geologisk længdeprofil, figur 4 og bilag 3 og geologiske tværprofiler for enkelte vandværker. De geologiske oplysninger fra boringerne, filtersætningerne og boringernes afstand fra linjeføringen har indgået som vigtige led i vurderingen af sårbarheden af grundvandet i området omkring linjeføringen.

#### **Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

**Mindre indvindingsanlæg, erhverv anlægsnr. 74492**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

**Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg (Vestlig linjeføring) vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

**Lille indvindingsanlæg (eller få husstande), anlægsnr. 80855**

Der er tale om et mindre indvindingsanlæg af den type, som betjener 1-2 husstande. Indvindingsanlægget er beliggende på Tisetvej 62 øst for Solbjerg, og ligger i st. 19+770.

Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU-nr. 99.360). Boringen ligger 28 m vest for Østlig linjeføring.

**Ravnholt/Tiset kildeplads (offentlig fælles vandforsyning), anlægsnr. 80583**

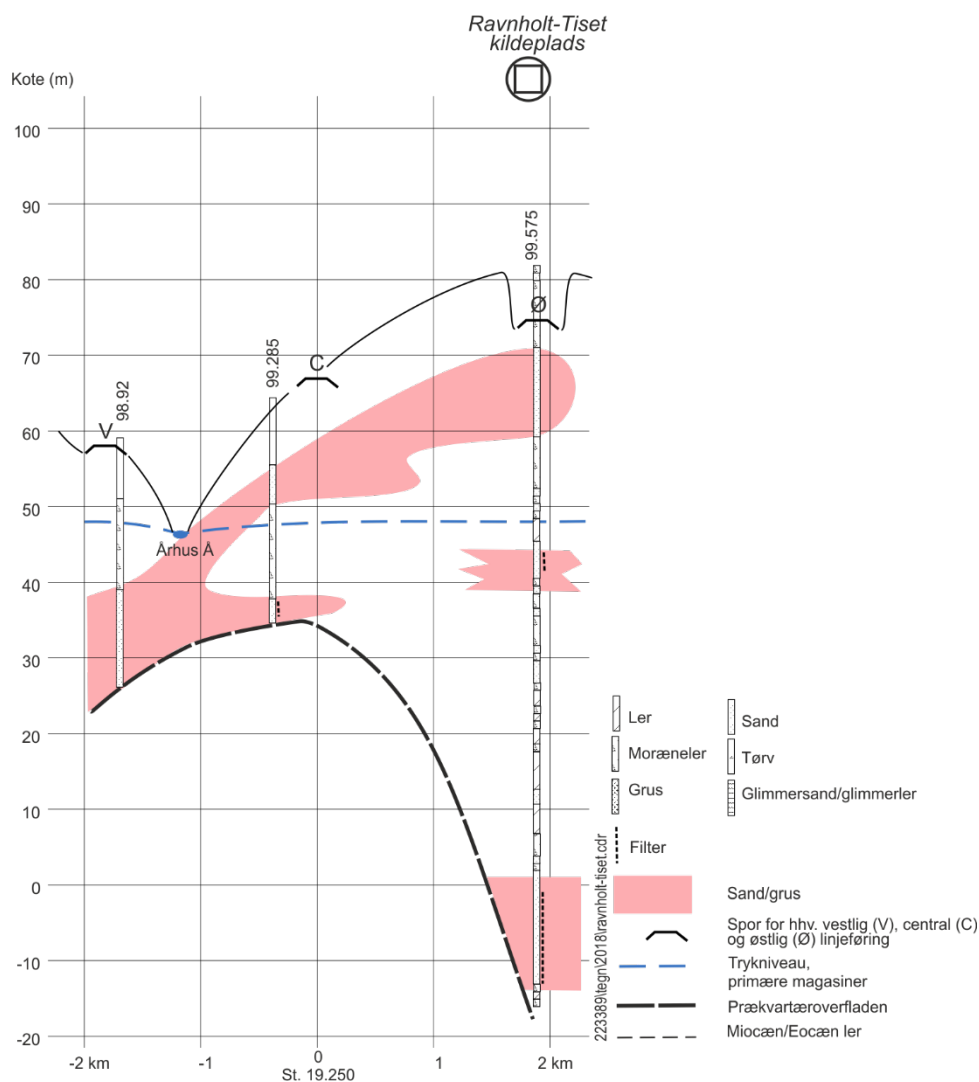
Der er tale om en offentlig fælles vandforsyning. Anlægget ligger på Tisetvej mellem nr. 28 og nr. 30 i Solbjerg og ligger i st. 20+800. Selve vandværket/-indvindingsanlægget ligger 40 m vest for undersøgelseskorridoren.

Der indvindes grundvand fra seks indvindingsboringer. Herudover er der to boringer som anvendes som pejleboringer. To af indvindingsboringerne (DGU-nr. 99.569 og DGU-nr. 99.575 og én pejleboring (DGU-nr. 99.574) ligger inden for undersøgelseskorridoren og relativ tæt på linjeføringen.

Boring DGU nr. 99.569 ligger 34 m vest for linjeføringen, mens Boring DGU nr. 99.575 ligger kun ca. 6 m fra linjeføringen, dvs. i selve det kommende sportracé og skal nedlægges.

Boringen DGU nr. 99.574 blev udført som en vandindvindingsboring, men fungerer i dag som pejleboring. Boringen ligger 60 m vestsydvest for linjeføringen.

Et tværsnit med vandværkets boring DGU nr. 99.575 og de tre linjeføringer fremgår af figur 11.



Figur 11. Geologisk tværprofil ved Ravnholt/Tiset kildeplads. Der henvises til Bilag 6.7, og beskrivelsen for Vestlig linjeføring i afsnit 5.4.3.

Vandværkets beliggenhed fremgår af det geologiske længdeprofil (st. 20+800), jf. figur 4 og bilag 3.

### **Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602**

Se afsnit 5.7.2.2 Vandværker/indvindingsanlæg på Vestlig linjeføring vedrørende beskrivelsen af dette anlæg.

### **5.9.3 Sårbarhed og jordbundsforhold**

Der forekommer flere områder på Østlig linjeføring som både er registreret som nitratfølsomt indvindingsområde og som indsatsområde med hensyn til nitrat, jf. afsnit 5.8.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder. Årsagen til denne registrering vurderes at være, at der ikke er tilstrækkelig med lerlag, som kan beskytte grundvandsmagasinerne mod nedsivning af nitrat.

Vandværker og indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorrideren for Østlig linjeføring er listet i tabel 7.

Vandværk-indvindingsanlæg Stationering	Adresse	Tykkelse af dæklag i boringer til vandværket (m)	Tykkelse af dæklag efter afgravning til 1 m under banens spor (m)	OD OSD NFI	Afstand fra linjeføring (m)	Beskyttelse i forhold til linjeføringen
Mindre indvindingsanlæg, erhverv, anlægsnr. 185334 St. 1+250.	Tvingstrupgård, Åesvej 23b, 8700 Horsens	16 m Moræneler		OSD NFI	155-177	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Mindre indvindingsanlæg, erhverv anlægsnr. 74492 St. 1+900.	Gl. Århusvej 26, Tvingstrup, 8700 Horsens	21-23 m Moræneler og lidt smelte-vandsler.		OSD NFI	250	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Hovedskov Vandværk, anlægsnr. 74471 St. 5+100	Krøruplundvej 1, 8732 Hovedgård	35 m Vekslende lag af smelte-vandsler og moræneler.		OSD	70-84	God på grund af dæklags-tykkelsen og afstanden fra linjeføringen.
Lille indvindingsanlæg (eller få husstande), anlægsnr. 80855 St. 19+770.	Tisetvej 62, 8355 Solbjerg	10 m Rødt og blåt sandblandet ler.	7 m Rødt og blåt sandblandet ler.	OSD NFI	28	God på grund af dæklags-tykkelsen og på trods afstanden fra linjeføringen.
Ravnholt/Tiset kildeplads (offentlig fælles vandforsyning), anlægsnr. 80583 (Selve vandværket ligger udenfor undersøgelseskorridoren)	Tisetvej (mellem nr. 28 og nr. 30), 8355 Solbjerg	Boring DGU-nr. 99.569. 23 m vekslende lag af moræneler og smeltevandsler over det sekundære magasin og 47 m vekslende lag af moræneler og smeltevandsler.	Boring DGU-nr. 99.569. 23 m vekslende lag af moræneler og smeltevandsler over det sekundære magasin og 47 m vekslende lag af moræneler og smeltevandsler.	OSD	34	God på grund af dæklags-tykkelsen, selvom boringen ligger tæt på linjeføringen.
		Boring DGU-nr. 99.575 38 m vekslende lag af smeltevandssand og moræneler (akkumuleret) over det sekundære grundvandsmagasin og 83 m vekslende lag af smeltevandsler og moræneler (akkumuleret) over det nedre grundvandsmagasin i 83-95 m u. t..	Boring DGU-nr. 99.575 31 m dæklag af vækslende ler og smeltevandssand over det sekundære grundvandsmagasin og 76 m vekslende lag af smeltevandsler og moræneler (akkumuleret) over det nedre grundvandsmagasin	OSD NFI	6	Med vekslende ler- og sandlag i dæklagene over det udnyttede grundvandsmagasin vurderes magasinet i udgangspunktet moderat beskyttet. Afgravning i dette område indebærer en væsentligt øget sårbarhed af grundvandsressourcen. Boringen vil blive sløjfet, da den ligger i linjeføringen
		Boring DGU-nr. 99.574 60 m vekslende lag af smeltevandsler og moræneler (akkumuleret).	Boring DGU-nr. 99.574 60 m vekslende lag af smeltevandsler og moræneler (akkumuleret) og enkelte sandformationer.	OSD	60	God på grund af dæklagstykkelse og afstanden fra linjeføringen.
Hasselager-Kolt Vandværk, anlægsnr. 80602	Kolt Skovvej 7, 8361 Hasselager	26-30 m Ler og moræneler	26-30 m Ler og moræneler	OSD	133-196	God på grund af dæklags-tykkelse og

Vandværk-indvindingsanlæg Stationering	Adresse	Tykkelse af dæklag i boringer til vandværket (m)	Tykkelse af dæklag efter afgravning til 1 m under banens spor (m)	OD OSD NFI	Afstand fra linjeføring (m)	Beskyttelse i forhold til linjeføringen
St. 25+400						afstanden fra linjeføringen.

Tabel 7 Vandværker/indvindingsanlæg, dæklagstykkelser, afstande og sårbarhed for Østlig linjeføring. OD = Område med drikkevandsinteresser, OSD = Område med særlige drikkevandsinteresser, NFI = nitratfølsomme indvindingsområder.

Det fremgår af tabel 7, at vandværkerne/indvindingsanlæggene både er beskyttede af relativt tykke dæklag af moræneler og/eller smeltevandsler og samtidigt ligger anlæggene alle langt fra linjeføringen. Eneste undtagelse er det lille indvindingsanlæg, anlægsnr. 80855, hvor dæklaget af ler kun er 7 m tykt, og afstanden til linjeføringen er 28 m. En enkelt indvindingsboring hørende til Ravnholt-Tiset kildeplads vil blive sløffet på grund af anlægsarbejdet på Østlig linjeføring.

## 5.10 Sydøstligt alternativ

### 5.10.1 Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder

Drikkevandsinteresser og følsomme indvindingsområder indenfor undersøgelseskorridoren for Sydøstligt alternativ fremgår af bilag 1.

Fra linjeføringens sydligste punkt ved Tvingstrup st. 100+000 og frem til Gjesing st. 110+900 ligger undersøgelseskorridoren for den eksisterende bane og Sydøstligt alternativ indenfor et OSD-område. Samtidigt befinder ca. 60-70 % af denne delstrækning sig indenfor nitratfølsomme indvindingsområder. De samme områder er med enkelte undtagelser også udpeget som indsatsområder med hensyn til nitrat. Her skal der tages særlige miljöhensyn for at beskytte grundvandet.

Fra Gjesing til Hasselager henvises til beskrivelserne af de tre linjeføringer i afsnit 5.7.1, afsnit 5.8.1 og afsnit 5.9.1.

### 5.10.2 Vandindvinding

#### 5.10.2.1 Boringer

Der er foretaget en opgørelse af registrerede vandindvindingsboringer i GEUS' Jupiter boringsdatabase indenfor undersøgelseskorridoren for Sydøstligt alternativ, jf. tabel 8. Boringernes beliggenhed fremgår af bilag 2.

Vandindvindingsboringer			
Horsens Kommune	Skanderborg Kommune	Odder Kommune	Aarhus Kommune
107.741 107.925 107.1685 98.555 98.648 98.973 98.1075	ingen	ingen	ingen

Tabel 8. Vandindvindingsboringer indenfor undersøgelseskorridoren for Sydøstligt alternativ angivet med Id-nummer (DGU-nr.) [11].

Der er registreret i alt syv vandindvindingsboringer, som alle er enkelt-forsyningsanlæg.

Ingen af borerne ligger indenfor eldriftsservituttens afstand på 14 m fra nærmeste spormidte.

Med hensyn til registrerede vandindvindingsboringer fra Tvingstrup til Helmesvej, hvor Sydøstlig alternativ fletter ud fra de øvrige tre linjeføringer og fra Gjesing til Hasselager henvises til beskrivelserne for de tre linjeføringer i afsnit 5.7.2.1, afsnit 5.8.2.1 og afsnit 5.9.2.1.

#### 5.10.2.2 **Vandværker/indvindingsanlæg**

Der er registreret et enkelt vandværk/indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorridoren for Sydøstligt alternativ. Beliggenheden fremgår af bilag 2.

Vandværket/indvindingsanlægget er kort beskrevet og indvindingsboringen, som er i drift samt en nærliggende boring, er oplyst.

#### **Lille indvindingsanlæg (eller få husstande), anlægsnr. 181506**

Der er tale om et mindre indvindingsanlæg af den type som betjener 1-2 husstande. Indvindingsanlægget er beliggende på Krøruplundvej 19, 8740 Brædstrup og ligger i st. 105+850.

Der indvindes grundvand fra en enkelt boring (DGU-nr. 107.1685). Der findes ingen borerapport og brøndboringen er ukendt. Boringen ligger 48 m sydøst for linjeføringen for Sydøstligt alternativ.

Der ligger en boring (DGU-nr. 107.925) ca. 223 m syd for indvindingsanlægget- og boringen, hvor den geologiske lagfølge er beskrevet.

Med hensyn til registrerede vandværker/indvindingsanlæg fra Tvingstrup til Helmesvej, hvor Sydøstlig alternativ fletter ud fra de øvrige tre linjeføringer og fra Gjesing til Hasselager henvises til beskrivelserne for de tre linjeføringer i afsnit 5.7.2.2, afsnit 5.8.2.2 og afsnit 5.9.2.2.

#### 5.10.3 **Sårbarhed og jordbundsforhold**

Der forekommer flere områder inden for Sydøstligt alternativ, som både er registreret som nitratfølsomt indvindingsområde og som indsatsområde med

hensyn til nitrat, jf. afsnit 5.9.1. Årsagen til denne registrering vurderes at være, at der ikke er tilstrækkelig med lerlag, som kan beskytte grundvandsmagasinerne mod nedsivning af nitrat.

Vandværk/indvindingsanlæg indenfor undersøgelseskorridoren for Sydøstligt alternativ er listet i tabel 9.

Vandværk-indvindingsanlæg Stationering	Adresse	Tykkelse af dæklag i boringer til vandværket (m)	OD OSD NFI	Afstand fra linjeføring (m)	Beskyttelse i forhold til linjeføringen
Lille enkeltvandværk (eller få husstande), anlægsnr. 181506 St. 105+850.	Krøruplundvej 19, 8740 Brædstrup	64 m Moræneler og smeltevandsler i en anden boring 223 m syd for vandværket.	OSD	48	God på grund af formodet stor dæklagstykkelse og afstanden fra linjeføringen.

Tabel 9. Vandværker/indvindingsanlæg, dæklagstykkelser, afstande og sårbarhed for Sydøstligt alternativ. OD = Område med drikkevandsinteresser, OSD = Område med særlige drikkevandsinteresser, NFI = nitratfølsomme indvindingsområder.

Det fremgår af tabel 9, at vandværket/indvindingsanlægget både er beskyttede af relativt tykke dæklag af moræneler og/eller smeltevandsler og samtidigt ligger anlægget langt fra linjeføringen.

Fra Tvingstrup til Helmesvej, hvor Sydøstlig alternativ fletter ud fra de øvrige tre linjeføringer og fra Gjesing til Hasselager henvises til beskrivelserne for de tre linjeføringer i afsnit 5.7.3, afsnit 5.8.3 og afsnit 5.9.3.

## 5.11 Okker

I forbindelse med gennemførelsen af de geotekniske undersøgelser [28] er der udført 23 okkerboringer, som er placeret i lavtliggende områder, eller hvor der på målebordsbladene er vist eng/mose. Boringerne er mellem 2,5 og 6 meter dybe. Der er udtaget jordprøver i dybden 0,2 m og herefter for hver halve meter, dog mindst én jordprøve fra hvert gennemboret jordlag. Jordprøverne er analyseret for reaktionstal, glødetab, pyrit og frit pyrit.

Det fremgår af analyseresultaterne, at de af laboratoriet målte indhold af pyrit overskrider Miljøstyrelsens vejledende grænseværdi på 0,5 % TS i seks jordprøver fordelt på fire boringer [35]. For alle udtagne jordprøver ligger indholdet af frit pyrit under analysemetodens detektionsgrænse på 0,2 % TS.

Den røde okker stammer fra pyrit, som er en kemisk forbindelse mellem jern og svovl ( $\text{FeS}_2$ ). Pyritten findes i jordbunden og især i blødbundsaflejringer og kan ligge uforandret i flere tusinde år. Hvis pyritten kommer i kontakt med ilt, spaltes  $\text{FeS}_2$  til ferrojern ( $\text{Fe}^{2+}$ ) og svovl. Ved sænkning af grundvandstanden kommer der ilt ned til pyritten, hvorved svovl og jern skilles, og de strømmer ud med drænvandet. Vandet kan blive meget surt, fordi svovlet ofte ender som svovlsyre. Jernet føres ud som usynligt, opløst jern (ferrojern), så længe



vandet fortsat er surt. Både det sure vand og det opløste jern er giftigt for fisk og smådyr.

Hvis ferrojernet yderligere iltes, bliver det til rustrødt ferrijern ( $\text{Fe}^{3+}$ ) kaldet okker. Okker gør mange af vore vandløb, søer og visse lavvandede fjorde røde, og det ødelægger livsbetingelserne for fisk og smådyr. Den røde okker er ikke giftig, men det lægger sig som et lag på vandløbets bund og på de planter, der vokser i vandet. Okkeren lægger sig også som et lag på fiskene og smådyrenes gæller.

Der er endvidere udtaget 23 vandprøver, som er analyseret for pH, total jern, opløst jern samt mangan. I 11 af de 23 udtagne vandprøver ligger det af laboratoriet målte indhold af total jern over 5 mg/l. For opløst jern er Naturstyrelsens vejledende grænseværdi på 0,5 mg/l for en moderat økologisk tilstand i vandløb overskredet i 14 vandprøver [36].

De i vandprøverne målte indhold af opløst jern på op til 83 mg/l, kan medføre udfældning af okker i mængder på godt 150 mg/l.

# 6 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i anlægsfasen – midlertidige påvirkninger

## 6.1 Miljøpåvirkninger i anlægsfasen

---

Potentielle påvirkninger af grundvand i anlægsfasen kan forårsages af følgende:

- Spildevendelser, der kan medføre forurening af grundvandet
- Jordhåndtering og mellemoplag, der kan medføre forurening af grundvandet
- Grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne
- Påvirkning af vandindvindingsboringer

### 6.1.1 Spildevendelser, der kan medføre forurening af grundvandet

Forurening af grundvandet i anlægsfasen kan ske som følge af større eller mindre spildevendelser på og ved arbejdspladser.

Under anlægsarbejdet etableres en række midlertidige arbejdspladser, og i tilknytning til arbejdspladsarealerne kan der være oplag af brændstof, smøremidler og andre kemikalier. Det skal der tages hensyn til ved placering og indretning af arbejdspladserne med videre, og der vil blive stillet krav til entreprenøren om at foretage særlige foranstaltninger for at undgå spild.

Det er vigtigt, at specielt oplagringen af brændstof til entreprenørmaskinerne og håndteringen af mobile entreprenørtanke samt tankning sker uden risiko for spild til jorden, hvilket bliver håndteret via Banedanmarks generelle arbejdsbeskrivelse for miljø [37]. Flytning af mobile entreprenørtanke bør minimeres til det absolut nødvendige.

I olietankbekendtgørelsens § 7 [38] står angivet, at tanke skal være typegodkendte, og i følge § 7, stk. 5 er der særlige krav til typegodkendelse af entreprenørtanke. Endvidere er entreprenørtanke undtaget fra § 28's bestemmelser om minimumsafstand til f.eks. vandforsyningsanlæg og beskyttelsesområder for grundvandsindvinding.

Sprængte hydraulikslanger kan give anledning til udslip af hydraulikolie. Arbejdspladsarealer, hvor entreprenørmaskiner, lastbiler med videre står

parkeret gennem længere tid, vil ofte blive forurenede med olie i større eller mindre grad.

Entreprenøren skal udarbejde en beredskabsplan for anlægsfasen, som skal følges i tilfælde af spild [37].

### **6.1.2 Jordhåndtering og mellemdeponering af jord, der kan medføre forurening af grundvandet**

Langs den eksisterende jernbane mellem Tvingstrup og Hovedgård i syd og mellem Hasselager og Viby (Genvejen) i nord vil hovedparten af anlægsarbejdet bestå i at etablere udfletningsanlæggene. Det meste overskudsjord her vil blive genereret i forbindelse med udskiftning af gammel underballast og eventuelt også råjord, på steder hvor den eksisterende bane forlægges, og råjord i forbindelse med etablering af udfletningsanlæggene.

Banearealer på fri strækning er som udgangspunkt rene, men det kan ikke udelukkes, at enkelte steder langs banen kan være blevet forurenede ved en spildhændelse. Risikoen for, at jordhåndteringen fra den eksisterende jernbane skulle kunne bevirke at grundvandet bliver forurenede, er ubetydelig. Det gælder også for eventuelle spildhændelser fra entreprenørmaskinerne (beskrevet tidligere i afsnit 6.1.2).

Langt den overvejende del af jordhåndteringen sker ved etableringen af linjeføringerne i det åbne land med "jomfruelig" jord, hvor jorden som udgangspunkt kan disponeres frit. Her er risikoen, for at jordhåndteringen fra disse områder skulle kunne bevirke, at grundvandet bliver forurenede, ubetydelig. Det gælder også for eventuelle spildhændelser fra entreprenørmaskinerne (beskrevet tidligere i afsnit 6.1.2).

Nedsivning af regnvand via forurenede jord til grundvandet udgør en risiko i forbindelse med mellemdeponering af forurenede jord. Der skal derfor i samarbejde med miljømyndighederne i de respektive kommuner udarbejdes jordhåndteringsplaner for håndtering af forurenede jord, der skal sikre, at grundvandet ikke påvirkes. Der skal indhentes tilladelse til mellemdeponering af lettere forurenede jord hos de respektive miljømyndigheder.

Der er én ejendom, forureningskortlagt på vidensniveau 2 (V2), som formentlig er problematisk med hensyn til grundvandet. Det drejer sig om ejendommen Gl. Århusvej 50 F i Grumstrup (lokalitetsnummer 609-00001) [39]. Vestlig, Central og Østlig linjeføring løber tværs gennem ejendommen.

Der er tale om en tidligere fyld- og losseplads som var aktiv i perioden 1970 til 1999. Region Midtjylland har fået udført en forureningsundersøgelse af den tidligere fyld- og losseplads [40]. Undersøgelsen har påvist en jordforurening, der vurderes at kunne have skadelig virkning på mennesker og miljø. I alt syv jordprøver er undersøgt for indhold af total kulbrinter (olieforbindelser). Der er konstateret total kulbrinter i seks af de syv prøver og i fem prøver overskrider indholdet Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier. Indholdet af total kulbrinter i de fem prøver ligger mellem 220 og 1.200 mg/kg. Kulbrinterne er

overvejende identificeret som højerekogende kulbrinter svarende til motorolie og smøreolie.

Fyldet har på hovedparten af det opfyldte areal tykkelser på 5-10 m. Det vurderes, at der er deponeret ca. 30.000 m<sup>3</sup> jord og blandet affald indenfor det undersøgte område.

Renosyd I/S har i 2001 fået tilladelse af det daværende Vejle Amt til anvendelse af ca. 3.100 m<sup>3</sup> affaldsforbrændingslagge som bundsikring i forbindelse med etablering af en genbrugsplads på lokaliteten.

Alle tre linjeføringer (men ikke Sydøstligt alternativ) løber som nævnt tværs gennem ejendommen. Ved en eventuel grundvandssænkning i nærheden af denne forurening kan der være en risiko for mobilisering af forureningen.

I forbindelse med etablering af banen skal der givetvis ske en afgravning af denne fyldjord ned til bæredygtige aflejringer. Det er vurderet, at denne afgravning kan ske, uden at der etableres en midlertidig grundvandssænkning.

### **6.1.3 Grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejderne**

Ved udgravning til fundamenter til broer kan der være behov for lokale, midlertidige lænsepumpninger til tørholdelse af udgravninger, der ikke vil påvirke grundvandet i området.

For Vestlig, Central og Østlig linjeføring vil der desuden være behov for at foretage lokale, midlertidige lænsepumpninger til tørholdelse af udgravninger ved skæringer med vandløbene Grøft i Hovedskov st. 5+500, Afløb fra Vedslet Genbrugsplads st. 7+500 og Markdræn med tilløb til Sophienlund Bæk st. 10+800, hvor banen ligger i afgravning, og skæringen må etableres som dykket underføring.

Såfremt det vælges at udføre endevederlag for bjælkebroer ved direkte fundering kan der enkelte steder være behov for tørholdelse ved lænsepumpning. Da de midlertidige tørholdelser af udgravninger for anlægsarbejderne vurderes at være lokale og kortvarige, vil påvirkningen af grundvandsstanden i områderne være ubetydelig.

På Central linjeføring vil der være behov for lokal, midlertidig grundvandssænkning til tørholdelse af udgravning for udskiftning af eksisterende stitunnel under Gammel Horsensvej med ny stitunnel under både banen og Gammel Horsensvej i st. 17+600, da anlægsarbejdet skal udføres under grundvandsspejl. En grundvandssænkning vil blive omfattende og vil kunne medføre skader på nærtliggende konstruktioner, anlæg og nabobebyggelser. Påvirkningen af grundvandet vurderes derfor at være moderat og skal afværges, se afsnit 6.2.

I tilvalget station i Solbjerg skal der foretages lokal, midlertidig grundvandssænkning til tørholdelse af udgravning ved etablering af to

perrontunneller i st. 17+480 og 17+630, da anlægsarbejdet skal udføres under grundvandsspejl. En grundvandssænkning vil blive omfattende og vil kunne medføre skader på nærtliggende konstruktioner, anlæg og nabobebyggelser. Påvirkningen af grundvandet vurderes derfor at være moderat og skal afværges, se afsnit 6.2.

Ved krydsning af vandløb og lavninger i terrænet kan der forekomme moseaflejringer, der kan være stærkt sætningsgivende i forbindelse med tørholdelse/grundvandssænkning. Dette gælder også området ved Afløb fra Vedslet Genbrugsplads 7+500 og stitunnellerne i Solbjerg, hvor der i forbindelse med midlertidig tørholdelse/grundvandssænkning kan ske forurening af grundvand og vandløb ved forsuring og okkerudfældning. Dette søges undgået ved at det oppumpede vand fra tørholdelse af udgravningerne bliver beluftet over iltningstrappe eller lignende. Okker fældes i forsinkelsesbassin og der udføres eventuelt en regulering af grundvandets surhedsgrad inden udledning til recipient.

#### **6.1.3.1 Håndtering af forurenede grundvand**

Som nævnt i afsnittet om grundvandssænkning er der forskellige muligheder for afledning af det oppumpede vand, alt efter forholdene de få steder, hvor der er behov for at foretage midlertidig grundvandssænkning. Hvis vandet er forurenede gælder dog skærpede krav til udledning.

Hvis grundvand oppumpes/drænes fra arealer, som er kortlagt som forurenede lokaliteter, er der en risiko for, at det indeholder miljøfremmede stoffer i koncentrationer, som gør, at det skal renses, inden det infiltreres til grundvandet/udledes til recipient.

Det oppumpede/afdrænedede vand skal monitoreres for at eftervise, om det udledte/infiltrerede vand opfylder kravene givet af myndighederne. Vandanalyserne skal foretages af akkrediterede laboratorier. Alt efter hvilke vilkår myndighederne stiller som krav til vandkvaliteten af det udledte vand, vil vandet eventuelt skulle behandles inden udledning til kloak eller recipient.

#### **6.1.3.2 Påvirkning af vandindvindingsboringer**

En enkelt vandindvindingsboring (DGU-nr. 98.92) på Vestlig linjeføring ligger indenfor eldriftsservitutens afstand på 14 m fra nærmeste spormidte i st. 19+170 og vil ligge indenfor arbejdsvejen langs banen. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes. Det skal også afklares, om boringen har stift pumperør og dermed skal pålægges eldriftsservitut.

Vandindvindingsboring (DGU-nr. 99.360), som hører til et lille indvindingsanlæg, anlægsnr. 80855 i st. 19+770 vil ligge indenfor arbejdsvejen langs banen for Østlig linjeføring. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes.

Vandindvindingsboring DGU-nr. 99.569 og vandindvindingsboring DGU-nr. 99.575 hører til Ravnholt/Tiset kildeplads (offentlig fælles vandforsyning),

anlægsnr. 80583. Boring DGU-nr. 99.569 vil ligge i arbejdsvej/-areal for omlægning af Tisetvej i st. 20+200 på Østlig linjeføring. Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejen kan etableres uden at berøre boringen, eller om boringen må sløjfes. Boring DGU-nr. 99.575 vil ligge indenfor det kommende baneanlæg i st. 21+080 og vil blive sløjfet i forbindelse med anlægsarbejdet.

En enkelt indvindingsboring (DGU-nr. 107.1685) hørende til et lille indvindingsanlæg (anlægsnr. 181506) indenfor Sydøstligt alternativ ligger meget tæt på det kommende baneanlæg i st. 105+830. Boringen vil blive sløjfet i forbindelse med ekspropriation og nedrivning af ejendommen, som ligger i vejen for baneanlægget.

## 6.2 **Afværgeforanstaltninger i anlægsfasen**

---

Forurening af grundvandsressourcen med bl.a. olie under anlægsarbejdet søges undgået ved at stille følgende krav til entreprenøren:

- Entreprenøren skal etablere brændstof- og kemikaliedepoter på centrale steder, som er spildsikrede og som er sikrede imod påkørsel. Oplagspladsen skal være indrettet således, at et eventuelt spild kan holdes indenfor et afgrænset område og uden mulighed for afløb til jord, grundvand og kloak.
- Entreprenøren skal sikre regelmæssig vedligeholdelse af entreprenørmaskiner med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende oliedryp.
- Entreprenøren skal udarbejde beredskabsplaner, jordhåndteringsplaner og miljøledelsessystemer.

Forurening af grundvand og vandløb ved forsurening og okkerudfældning i forbindelse med udsætning af blødbundsaflejringer eller midlertidig tørholdelse og grundvandssænkning under anlægsarbejdet søges undgået ved følgende foranstaltninger:

- Entreprenøren skal sikre, at der ikke kan ske direkte afløb af okker-/jernholdigt vand fra de udlagte materialer til en recipient. Udsætning af de organiskholdige materialer i tilstrækkelig afstand til nærmeste recipient skal ske i samarbejde med myndighederne. Blødbundsudskiftning forventes som udgangspunkt foretaget uden grundvandssænkning.
- Det oppumpede grundvand fra midlertidig tørholdelse ved Afløb fra Vedslet Genbrugsplads på Vestlig, Central og Østlig linjeføring, og midlertidig grundvandssænkning ved stitunnel i Solbjerg på Central linjeføring og to perron/stitunneller i tilvalget Station i Solbjerg beluftes over en iltningstrappe eller lignende. Okker fældes i forsinkelsesbassin, og der udføres eventuelt en regulering af grundvandets surhedsgrad inden udledning til recipient.

- Vandindvindingsboringer, som ligger i vejen for det kommende anlæg, skal sløjfes forskriftsmæssigt [41].

For at begrænse omfanget af grundvandssænkningen og undgå påvirkningerne i nærområdet ved etablering af ny stitunnel under både banen og Gammel Horsensvej i st. 17+600 på Central linjeføring og to perrontunneller i st. 17+480 og 17+630 i tilvalget station i Solbjerg skal anlægsarbejdet udføres ved, at der etableres en midlertidig spuns, der rammes tilstrækkeligt ned i leret/moræneleret til at lukke af for grundvandsindstrømning.

## 6.3 **Konsekvensvurdering for anlægsfasen**

---

### 6.3.1 **Forurening af grundvand på grund af spildhændelser**

Ved samtlige vandværker og indvindingsanlæg indvindes grundvand fra relativ stor dybde, og de vandførende lag er dækket af relativt tykke og lavpermeable lag af moræneler og/eller smeltevandsler.

De fleste vandværker/vandindvindingsanlæg eller indvindingsboringer ligger i så tilpas stor afstand (> 75 m) fra Vestlig, Central og Østlig linjeføring samt Sydøstligt alternativ, at de hverken vil blive påvirket fysisk af selve anlægsarbejderne eller blive påvirket af eventuelle spildhændelser i anlægsfasen.

Undtagelserne er en enkelt vandindvindingsboring for et enkeltforsyningsanlæg (DGU-nr. 98.92) på Vestlig linjeføring. Boringen ligger nærmere end 14 m fra nærmeste spormidte og vil ligge indenfor arbejdsvejen langs banen. Dæklaget i boringen er på 12 m, hvilket bevirker, at boringen ikke er sårbar over for en mindre spildhændelse under anlægsarbejdet

Vandindvindingsboring (DGU-nr. 99.360), som hører til et lille indvindingsanlæg, anlægsnr. 80855 ligger 28 m vest for Østlig linjeføring. Boringen vil ligge indenfor arbejdsvejen langs banen. Dæklaget i boringen er på 7 m, hvilket bevirker, at boringen ikke er sårbar over for en mindre spildhændelse under anlægsarbejdet.

Vandindvindingsboring DGU-nr. 99.569, hører til Ravnholt/Tiset kildeplads (offentlig fælles vandforsyning), anlægsnr. 80583 ligger 34 m vest for Østlig linjeføring og vil ligge i arbejdsvej/-areal for omlægning af Tisetvej. Boringen er ikke sårbar på grund af stor dæklagstykkelse.

Det skal i detailfasen afklares, om arbejdsvejene ved disse tre boringer kan etableres uden at berøre boringerne, eller om boringerne må sløjfes.

Linjeføringerne går gennem OSD-områder, og nogle strækninger passerer nitratfølsomme områder. Grundvandsressourcen har ikke en god naturlig beskyttelse i nitratfølsomme områder på grund af en ringe dæklagstykkelse.



I forbindelse med en spildhændelse vil det være de overfladenære jordarter og de overfladenære sekundære magasiner, som vil blive forurenede. Såfremt en spildhændelse håndteres hurtigt og korrekt efter retningslinjerne i beredskabsplanen vurderes det, at den geografiske udbredelse af et sådant oliespild kun vil være lokal og en eventuel skadevirkning vil være minimal.

Sandsynligheden for, at der skal ske en forurening af det dybereliggende grundvand vurderes at være ubetydelig.

### **6.3.2 Forurening af grundvand fra jordhåndtering og mellemdeponering**

Banedanmark har under hele projektforsløbet en løbende dialog med de relevante myndigheder, og inden projektet udføres, vil alle nødvendige tilladelser være indhentet.

Det vil sige, at præmisserne for jordhåndteringen og mellemdeponering er på plads inden anlægsarbejdet påbegyndes.

Sandsynligheden for at der vil ske en forurening af grundvandet i forbindelse med jordhåndtering og mellemdeponering er derfor vurderet som ubetydelig.

### **6.3.3 Mobilisering af grundvandsforurening**

Det er vurderet, at der ikke er risiko for, at der vil ske en mobilisering af en grundvandsforurening inden for projektet, heller ikke ved den V2-kortlagte ejendom på Gl. Århusvej 50 F (lokalitet nr. 609-00001), idet de fyldaflejringer, som skal bortgraves i forbindelse med gennemførelse af baneprojektet, kan bortgraves uden at der foretages en midlertidig grundvandssænkning. Der forventes således ikke at ske nogen påvirkning af grundvandet.

### **6.3.4 Midlertidig grundvandssænkning**

Når der etableres spuns for udgravning til stitunnel i Solbjerg for Central linjeføring og to perrontunneler i tilvalget station i Solbjerg, vil vandspejlet inden for spunsen kunne sænkes uden at påvirke det omkringliggende vandspejl væsentligt. Påvirkningen af grundvandet vurderes dermed at være mindre.

### **6.3.5 Vandindvindingsboringer**

Umiddelbart skal der i forbindelse med anlægsarbejderne sløjfes en vandindvindingsboring på Østlig linjeføring (DGU nr. 99.575) og en boring på Sydøstligt alternativ (DGU nr. 107.1685). På Vestlig og Østlig linjeføring skal det ved detailprojekteringen afklares, om hhv. en boring (DGU nr. 98.92) og to boringer (DGU nr. 99.360 og 99.569) skal sløjfes pga. anlægsarbejdet. Der kan dog være brønde og boringer langs banen, som ikke er registrerede.

I forbindelse med detailprojekteringen skal det vurderes, om der er andre brønde og boringer langs banen, som skal nedlægges og erstattes af nye, eller om de kan blive, hvor de er.

Vandindvindingsboring DGU 98.92 på Vestlig linjeføring ligger desuden nærmere end 14 m fra nærmeste spormidte, og skal eventuelt pålægges eldriftsservitut pga. stift borerør.

# 7 Konsekvenser og afværgeforanstaltninger i driftsfasen – varige påvirkninger

## 7.1 Miljøpåvirkninger i driftsfasen

---

### 7.1.1 Forurening af grundvand fra renholdelse af banelegemer med pesticider

Banedanmark har, som beskrevet i afsnit 5.5 Pesticidanvendelse langs jernbaner, en strategi for ukrudtsbekæmpelse af banestrækninger, der indebærer anvendelse af de mindst miljøbelastende produkter og minimering af dosering og behandlingshyppighed.

Derfor forekommer pesticider i jord langs baner, men ikke i et omfang, så det er et problem i forhold til jordforurening. Det aktive stof i RoundUp, glyphosat nedbrydes i jorden, men ved visse hydrogeologiske forhold, er der en lille risiko for nedsivning til grundvandsmagasinet. Kvalitetskriteriet for pesticider i både grundvandet og drikkevandet er på 0,1 µg/l for enkeltstoffer [30]. Specielt i nærheden af indvindingsboringer er det vigtigt at kvalitetskriteriet ikke overskrides.

Ved samtlige vandværker og indvindingsanlæg indvindes grundvand fra relativ stor dybde, og de vandførende lag er dækket af relativt tykke og impermeable lag af moræneler og/eller smeltevandsler. Det vil sige, at der er en god naturlig grundvandsbeskyttelse. Langt de fleste indvindingsboringer ligger langt fra linjeføringerne, det vil sige fra ca. 50 m og op til 293 m. Af de få boringer, der ligger tæt på, vil en boring på Østlig linjeføring (DGU nr. 99.575) og en boring på Sydøstligt alternativ (DGU nr. 107.1685) blive sløjfet i forbindelse med gennemførelse af projektet. På Vestlig og Østlig linjeføring skal det ved detailprojekteringen afklares, om hhv. en boring (DGU nr. 98.92) og to boringer (DGU nr. 99.360 og 99.569) skal sløjfes pga. anlægsarbejdet. Boring nr. 99.360 ligger indenfor nitratfølsomt område. Boringerne er ikke sårbare på grund af stor dæklagstykkelse.

Det vurderes derfor, at der ikke vil ske påvirkning af nogen indvindingsboringer i driftsfasen. Østlig linjeføring passerer dog gennem Ravnholt/Tiset kildeplads. På en delstrækning på kildepladsen vil banen ligge i afgravning, hvilket indebærer en øget sårbarhed af grundvandsressourcen i dette område.

Linjeføringerne går gennem OSD-områder og nogle strækninger passerer tillige nitratfølsomme områder. Grundvandsressourcen har ikke en god naturlig beskyttelse i nitratfølsomme områder på grund af en ringe dæklagstykkelse.

Banedanmark indgår frivillige aftaler med kommunerne om sprøjtefrie zoner i særligt følsomme områder, på baggrund af fagligt begrundet indmelding fra kommunerne om, hvor de mener, at der er behov for sprøjtefrie zoner.

Sammenfattende vurderes det, at Banedanmarks nuværende strategi for sprøjtning med Roundup Bio, der indeholder det aktive stof glyphosat, indebærer, at risikoen for forurening af jord og grundvand er ubetydelig. Det kan ikke udelukkes at der kan ske en spildhændelse, men risikoen vurderes at være meget lille.

### **7.1.2 Forurening af grundvand fra spild**

I forbindelse med den ordinære togtrafik kan der ske forurening med olie, PAH'er og metaller. Denne forurening vil som udgangspunkt være af diffus karakter (dryp). I forbindelse med vedligeholdelsesarbejder kan der også kan ske spild fra entreprenørmaskiner eksempelvis i forbindelse med sprængte hydraulikslanger.

I dag betjenes togstrækningen af dieseltog, men fremover vil banen blive elektrificeret, hvilket i sig selv vil give anledning til mindre risiko for olieforurening.

Godstog skal som udgangspunkt fortsat køre ad den eksisterende jernbane via Skanderborg. Den nye banestrækning vil kun blive benyttet til godstransport i mindre omfang. Det medfører imidlertid, at der er en potentiel risiko for, at der kan ske uheld med godstog, og at der dermed er en lille risiko for kemikalieudslip til jorden, grundvandet og de øvrige omgivelser på den nye banestrækning.

### **7.1.3 Permanent grundvandssænkning**

På Central linjeføring skal etableres en stitunnel under banen og Gammel Horsensvej i st. 17+600 i et område med højtstående grundvand. For at undgå permanent grundvandssænkning udføres tunnelen som en vandtæt konstruktion.

I Tilvalg Station i Solbjerg skal etableres to stitunneler under banen og Gammel Horsensvej i st. 17+480 og 14+630 i et område med højtstående grundvand. For at undgå permanent grundvandssænkning udføres tunnellerne vandtæt.

Der forventes således ikke at blive behov for permanente grundvands-sænkninger i driftsfasen.

## **7.2 Afværgeforanstaltninger i driftsfasen**

---

Forurening af grundvandsressourcen med bl.a. pesticider og olie i driftsfasen søges undgået ved:

- at fortsætte den hidtidige praksis ved ukrudtsbekæmpelsen, der minimerer forbruget af pesticider. Banedanmark kan indgå frivillige aftaler om sprøjtefrie zoner i særligt følsomme områder, på baggrund af fagligt begrundet indmelding fra kommunerne om, hvor de mener, at der er behov for sprøjtefrie zoner.
- at sikre regelmæssig vedligeholdelse af entreprenørmaskiner og togmateriel med henblik på at forebygge brud på hydraulikslanger og vedvarende oliedryp.

### 7.3 **Konsekvensvurdering for driftsfasen**

---

Med den beskrevne strategi for ukrudtsbekæmpelse og det at man i dag benytter moderne stållegeringer i hjul og bremses i togene og anvender køreledninger uden indhold af uønskede metaller, som f.eks. cadmium, vurderes det, at driften af den nye bane kun udgør en ubetydelig risiko for at der vil ske forurening af jorden og grundvandet langs banen.

Godstog vil med visse restriktioner kunne anvendes på den nye banestrækning. Det medfører imidlertid, at der er en potentiel risiko for at der kan ske uheld med godstog og at der dermed er en lille risiko for kemikalieudslip til jorden, grundvandet og de øvrige omgivelser på den nye banestrækning.

Ved vedligeholdelsesarbejder skal eventuelt spild håndteres efter retningslinjer i en beredskabsplan. I forbindelse med en spildhændelse vil det være de overfladenære jordarter og de overfladenære sekundære magasiner, som kan blive forurenede. Såfremt en spildhændelse håndteres hurtigt og korrekt efter retningslinjerne i beredskabsplanen vurderes det, at den geografiske udbredelse af et sådant oliespild kun vil være lokal og at en eventuel skadevirkning vil være mindre.

For at undgå permanente grundvandssænkninger udføres stitunnel i st. 17+600 på Central linjeføring og stitunneller st. 17+480 og 17+630 i tilvalg station i Solbjerg med lodrette vægge og vandtæt bund. Grundvandsressourcen vurderes således ikke at blive påvirket.

# 8 Myndighedsbehandling

Anlægsarbejderne vil ske indenfor Aarhus, Odder, Skanderborg og Horsens kommuner, der er beliggende i Region Midtjylland.

Banedanmark har under hele projektforsløbet en løbende dialog med de relevante myndigheder, og inden projektet udføres, vil alle nødvendige tilladelser være indhentet.

## **Sløjfning af boringer**

Sløjfning af boringer etableret med fore-, filterrør og andre installationer og sløjfning af brønde skal anmeldes til den pågældende kommune hvor boringen er beliggende mindst 14 dage før arbejdets udførelse [41].

## **Midlertidige grundvandssænkninger**

En midlertidig sænkning af grundvandsstanden, der foretages i forbindelse med statslige bygge- og anlægsarbejder, må som udgangspunkt kun ske efter forudgående forhandling med den kommune, hvor der skal ske grundvands-sænkning [4].

En midlertidig grundvandssænkning kræver dog ikke tilladelse fra kommunen, så længe:

- Sænkningen varer højst to år.
- Der højst pumpes 100.000 m<sup>3</sup> grundvand per år.
- Der ikke er en drikkevandsindvinding indenfor 300 m.

## **Afledning af oppumpet vand**

Der skal i henhold til miljøbeskyttelsesloven søges om udledningstilladelse hos kommunen, hvis der nedsives eller udledes vand til recipient, eller tilslutningstilladelse, hvis der udledes til kloak fra midlertidig tørholdelse af udgravninger under anlægsarbejdet [2].

## 9 Kumulative effekter

I forbindelse med et specifikt anlægsprojekt kan nogle påvirkninger vurderes at være mindre væsentlige, men hvis der foregår miljøpåvirkninger på andre nærliggende projekter, kan de måske tilsammen skabe en væsentlig miljøpåvirkning, den såkaldte kumulative effekt.

Der er ikke kendskab til andre anlægsprojekter i området, som kan give anledning til kumulative effekter i forhold til grundvand og drikkevand.

# 10 Overvågning

Da det ikke forventes, at der sker nogle væsentlige påvirkninger af grundvandsforholdene, vurderes det ikke nødvendigt at foretage nogen overvågning/monitoring af grundvandsforholdene hverken under anlægsfasen eller driftsfasen.

Såfremt detailprojekteringen og kommende geotekniske undersøgelser danner grundlag for en ny vurdering, kan der iværksættes den nødvendige overvågning/monitoring.



# 11 0-alternativet

0-alternativet er jernbanens trafikale situation, hvis *Ny bane Hovedgård - Hasselager* ikke bliver anlagt. 0-alternativet bruges som reference til miljøvurdering af alle fagemner for de foreslåede linjeføringer. Naboprojekter på den eksisterende strækning så som *Elektrificering og hastighedsopgradering Fredericia - Aarhus* og *Signalprogrammet (ERTMS)* forudsættes at blive udført.

Trafiksituationen i 0-alternativet er fremskrevet til år 2030.

I dag kører dagligt cirka 130 persontog mellem Horsens og Aarhus på den eksisterende strækning over Skanderborg. Rejsetiden er i dag mellem 28 og 31 minutter afhængig af togets standsningsmønster.

Uden en ny bane mellem Hovedgård og Hasselager vil al togtrafik fortsat skulle køre ad den eksisterende bane. Rejsetiden vil være omtrent som i dag. I 2030 vil der dagligt køre cirka 150 persontog på strækningen.

## 12 Oversigt over eventuelle mangler ved undersøgelsen

VVM-redegørelsen skal i henhold til VVM-bekendtgørelsens bestemmelser indeholde en oversigt over eventuelle punkter, hvor datagrundlaget er usikkert, eller der mangler viden til at foretage en fuldstændig vurdering af miljøkonsekvenserne.

Undersøgelserne vedrørende grundvand og drikkevand vurderes at være dækkende på det nuværende stadie af projektet med de data og informationer, der er tilgængelige.

# 13 Referencer

- [1] »Almene vandforsyningsanlæg. DIF norm DS 442, 1988«.
- [2] Miljøministeriet, »Miljøbeskyttelsesloven. Lbk. om miljøbeskyttelse nr. 966 af 23.06.2017,« [Online]. Available: [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk).
- [3] Miljøministeriet, »Planloven. LBK nr. 1529 af 23/11/2015. Bekendtgørelse om lov om planlægning,« 2015. [Online]. Available: <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=176182>.
- [4] Fødevarerministeriet, »Vandforsyningsloven. Bekendtgørelse af lov om vandforsyning. LBK nr. 125 af 26.01.2016«.
- [5] Miljø- og fødevarerministeriet, »Miljømålsloven. LBK nr. 119 af 26/01/2017. Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder«.
- [6] Miljøministeriet, Naturstyrelsen, »Vandplan 2010-2015. Horsens Fjord. Hovedvandopland 1.9. Vanddistrikt: Jylland og Fyn«.
- [7] Miljøstyrelsen, Naturstyrelsen, »Vandplan 2010-2015. Randers Fjord. Hovedvandopland 1.5. Vanddistrikt: Jylland og Fyn«.
- [8] Miljøministeriet, Naturstyrelsen, »Vandplan 2010-2015. Århus Bugt. Hovedvandopland 1.7. Vanddistrikt: Jylland og Fyn«.
- [9] Miljø- og Fødevarerministeriet. Styrelsen for Vand-og Naturforvaltning, Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, Juni 2016..
- [10] Miljø- og fødevarerministeriet, »Jordforureningsloven. LBK nr. 282 af 27/03/2017. Bekendtgørelse af lov om forurenede jord«.
- [11] »Jupiter databasen og jordartskort. GEUS' landsdækkende database for grundvands-, drikkevands-, råstof-, miljø- og geotekniske data,« [Online]. Available: [www.geus.dk/jupiter](http://www.geus.dk/jupiter).
- [12] Geologisk basisdatakort 1314 III Odder, 1:50.000, 1979.
- [13] Geologisk basisdatakort 1314 IV Århus, 1:50.000, 1979.
- [14] Per Smed, Landskabskort over Danmark (Geomorfologisk kort), Blad 2, Midtjylland, Geografforlaget, ISBN 978-87-7702-648-2 GO Forlag.
- [15] Danmarks Miljøportal, »Arealinformation,« [Online]. Available: [www.arealinformation.dk](http://www.arealinformation.dk).
- [16] Atkins/NIRAS, Arealbehov - Fagnotat. Ny bane Hovedgård - Hasselager. 2017.
- [17] Naturstyrelsen, Naturstyrelsen. Statslig udmelding til vandplanernes retningslinjer 40 og 41 i forhold til byudvikling og anden ændret arealanvendelse i Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og indvindingsoplande, oktober 2012.
- [18] Miljøministeriet, Vejledning nr. 14010 af 1. juni 1995. Udpegning af områder med særlige drikkevandsinteresser.

- [19] Århus Amt, Natur og Miljø, Redegørelse for grundvandsressourcerne i Århus Syd-området, December 2006.
- [20] Naturstyrelsen, Redegørelse for indvindingsoplande udenfor OSD, Aarhus. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2015, 4. udgave, version 2, april 2015.
- [21] Horsens Kommune, Teknik og Miljø, Natur og Miljø, Mail af 26. juli 2016 vedrørende den kommende indsatsplan for Hovedgård.
- [22] Århus amt, Natur og miljø, Indsatsplan Stautrup. En plan for sikring af drikkevands-interesser, November 2006.
- [23] Miljøcenter Århus, Redegørelse for grundvandskortlægning i Østerby Indsats-område, 2010.
- [24] Banedanmark, »Miljøet på skinner. Banedanmarks miljøstrategi 2009-2014, 17.08.09 Endelig version«.
- [25] Århus amt, Natur og Miljø, Redegørelse for grundvandsressourcerne i Indsatsområde Stautrup-Resumé og anbefalinger, Juni 2006.
- [26] Aarhus Byråd, Indsatsplan StautrupÅbo. En plan for beskyttelse af drikkevandet, 2016.
- [27] Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Redegørelse for Solbjerg- Fillerup. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning, 2013.
- [28] Geo, NBHH Ny Bane Hovedgård-Hasselager, VVM-undersøgelse, Geoteknisk datarapport, projektnr. 200081, Rapport 1, rev.01, 2016-05-13.
- [29] GEUS/Grontmij, Kortlægning af begravede dale i Danmark. Opdatering 2007-2009, September 2009.
- [30] DHI, »Hydrologisk model for Århus Amt (regionalmodel 1997) Udvidelse af tidligere model. Udarbejdet for Århus Amt. 1998«.
- [31] Banedanmark Forst, Oplysninger om arbejds gange og sprøjtefrekvens til Banedanmark, september 2016.
- [32] Miljøstyrelsen. Teknologiuudviklingsprogrammet for jord- og grundvandsforurening, »Miljøprojekt Nr. 844. Forventelige pesticidkoncentrationer i jord efter erhvervsmæssig pesticidanvendelse, 2003«.
- [33] B. Schmidt, B. Siegesmund, H. Ehses, E. Zietz, H. Mierse, Risk of groundwater pollution from weed control on railway tracks. XI Symposium Pesticide Chemistry.
- [34] Elisabet Börjesson, Lennart Thorstensson, »New methods for determination of glyphosat and aminomethyl phosponic acid in water and soil.,« Journal of Chromatography A. 886, pp. 207-216, 2000.
- [35] Miljøstyrelsen, »Miljøprojekt nr. 111. Undersøgelser af vejledende pyritgrænseværdier,« 1989.
- [36] N. Miljøministeriet, »Retningslinjer for udarbejdelse af indsatsprogrammer. Vandplaner 2010-2015,« Maj 2012.
- [37] Banedanmark, Generel arbejdsbeskrivelse for miljøforhold i forbindelse med anlægsarbejder (GAB Miljø), udg. 3, 15.11.2007, [http://www.bane.dk/db/filarkiv/4840/GAB\\_miljo.pdf](http://www.bane.dk/db/filarkiv/4840/GAB_miljo.pdf).

- [38] Miljø- og fødevarerministeriet, Olie-tankbekendtgørelsen. BEK nr. 1611 af 10/12/2015. Bekendtgørelse om indretning, etablering og drift af olietanke, rørsystemer og pipelines ).
- [39] Region Midtjylland, Afgørelse om kortlægning af forurenede arealer på Gl. Århusvej 50F, Sagsnr. 1-51-71-808-07, 01-10-2009..
- [40] Region Midt, Orienterende forureningsundersøgelse af tidligere fyldplads på Gl. Århusvej 50 F, matr. nr. 5z Grumstrup By, Vedslet, kortlægningsnr. 609-00001, 1999..
- [41] Miljøministeriet, Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af borer og brønde på land. BEK nr. 1260 af 28/10/2013.
- [42] Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og kvalitetskriterier for drikkevand, opdateret juni 2015.

# 14 Bilag

Bilag 1. Drikkevandsinteresser, indsatsområder og nitratfølsomme områder

Bilag 2. Boringer, vandværker / indvindingsanlæg

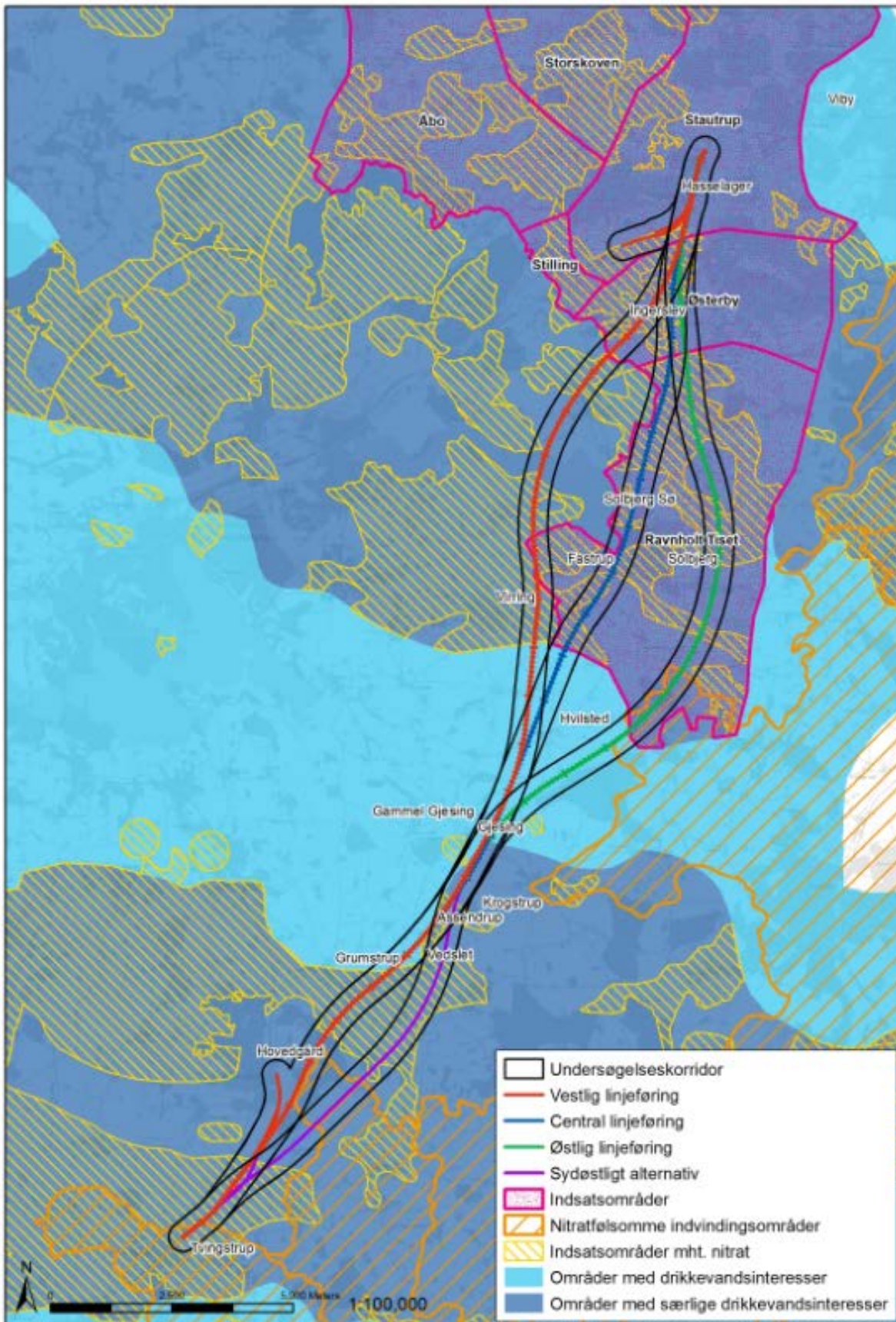
Bilag 3. Geologisk længdeprofil

Bilag 4. Plan og snit – Vestlig linjeføring

Bilag 5. Plan og snit – Central linjeføring

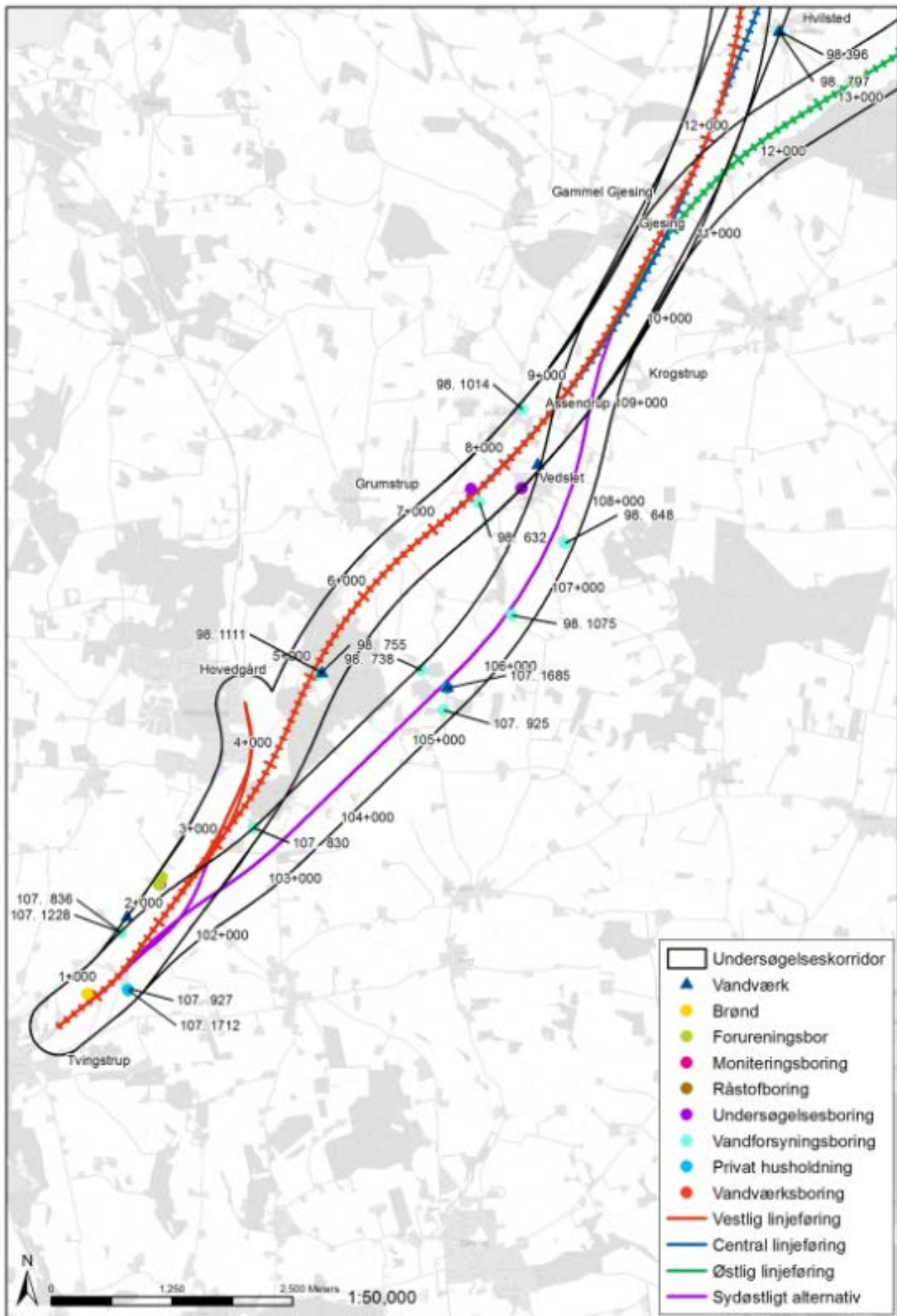
Bilag 6. Plan og snit – Østlig linjeføring

# Bilag 1. Drikkevandsinteresser, indsatsområder og nitratfølsomme områder



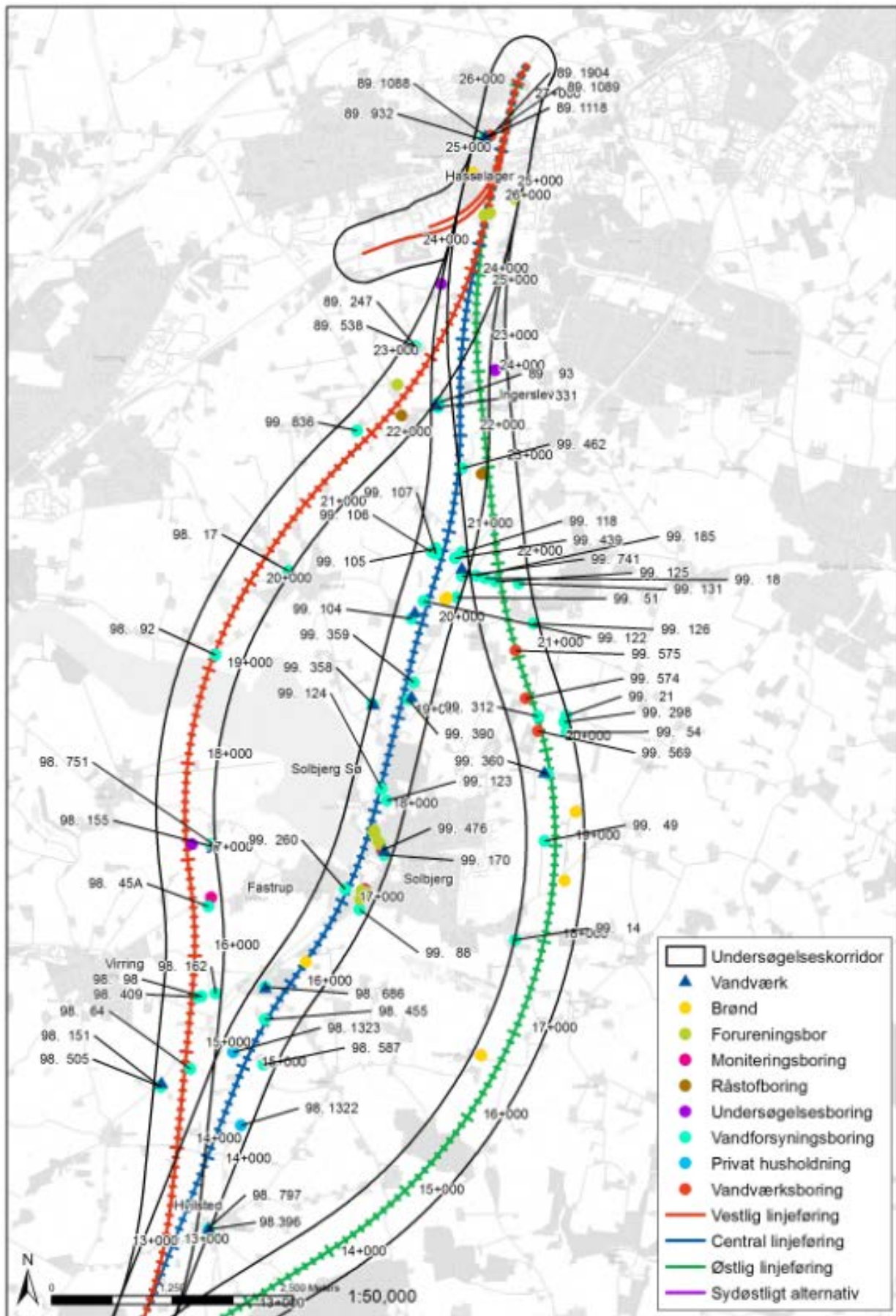


## Bilag 2. Boringer, vandværker / indvindingsanlæg

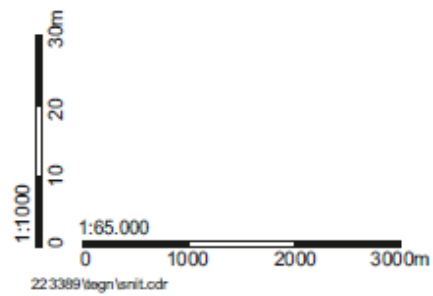
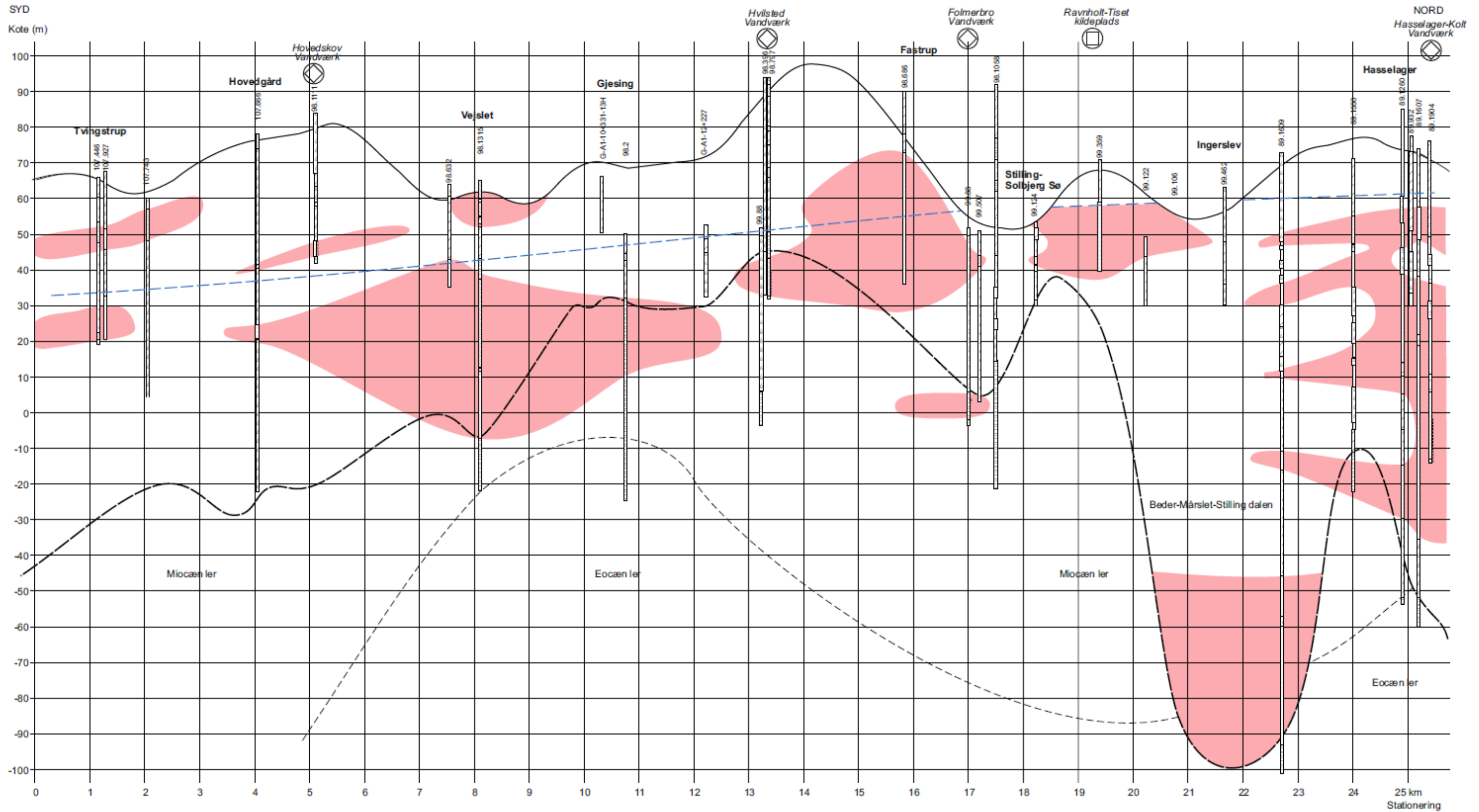




## Bilag 2. Boringer, vandværker / indvindingsanlæg



### Bilag 3. Geologisk længdeprofil



- Længdeprofil for spor (central linjeføring)
- - - Trykniveau, primære magasiner
- Prækvarteroverfladen
- - - Miocæn/Eocæn ler
- Ler
- Moræneler
- Grus
- Sand
- Tørv
- Glimmersand/glimmerler
- Filter
- Sand/grus