

Københavns Lufthavn

Miljøkonsekvensrapport for udvidelsen af Terminal 3 og grundvandssænkningen



Udarbejdet af: Stefan Outzen, Nils Wodschow, Jeppe C. Jeppesen, Kirstine Toxværd
Kontrolleret af: Hans Ohrt
Godkendt af: Sten Möllnitz
Dato: 11.02.2021
Version: 03
Projekt nr.: 1007648-024

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	5
1.1	Baggrund for projektet.....	5
1.2	Miljøkonsekvensvurdering	5
1.3	Læsevejledning	6
2	Ikke teknisk resumé.....	7
2.1	Projektbeskrivelse	7
2.2	Miljøpåvirkninger.....	7
3	Projektbeskrivelse	9
3.1	Projektets karakteristika	9
3.2	Projektets omgivelser	10
3.3	Anlægsfasen	10
3.4	Driftsfasen.....	13
4	Alternativer	14
4.1	Referencescenariet	14
4.2	Fravalgte alternativer.....	14
5	Metode til miljøkonsekvensvurdering.....	15
5.1	Miljøvurderingsprocessen	15
5.2	Afgrænsning	16
5.3	Væsentlighed	17
5.4	Kumulative virkninger	17
6	Drikkevandsinteresser og grundvand	18
6.1	Lovgrundlag	18
6.2	Metode	19
6.3	Miljøstatus.....	19
6.4	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	29
6.5	Miljøpåvirkning i driftsfasen	32
6.6	Kumulative virkninger	32
6.7	Afværgeforanstaltninger.....	32
6.8	Samlet vurdering	35
7	Forurennet jord	35
7.1	Lovgrundlag	35
7.2	Metode	36
7.3	Miljøstatus.....	37
7.4	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	41
7.5	Miljøpåvirkning i driftsfasen	42
7.6	Kumulative virkninger	42
7.7	Afværgeforanstaltninger.....	42
7.8	Samlet vurdering	43
8	Overfladevand og spildevand	43
8.1	Lovgrundlag	43
8.2	Metode	44

8.3	Miljøstatus.....	44
8.4	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	46
8.5	Miljøpåvirkning i driftsfasen	47
8.6	Kumulative virkninger.....	48
8.7	Afværgeforanstaltninger.....	48
8.8	Samlet vurdering	48
9	Ressourceforbrug	48
9.1	Metode	48
9.2	Miljøstatus.....	49
9.3	Miljøpåvirkning i anlægsfasen	50
9.4	Miljøpåvirkning i driftsfasen	51
9.5	Kumulative virkninger.....	51
9.6	Afværgeforanstaltninger.....	51
9.7	Samlet vurdering	52
10	Sammenfatning af miljøpåvirkninger	52
11	Eventuelle mangler ved miljøundersøgelserne	55
12	Referencer.....	56
Bilag 1	Moniteringsprogram for grundvandssænkning	57
Bilag 2	Grundvandsmodel	64

1 Indledning

1.1 Baggrund for projektet

Københavns Lufthavne A/S (herefter kaldet CPH) planlægger en udvidelse af Terminal 3 airside for at skabe tilstrækkelig kapacitet til også fremadrettet at kunne imødekomme krav til især håndteringstider, procestider, kvalitet, sikkerhed og skærpet grænsekontrol.

Udvidelsen skal ske med en ca. 280 m lang og 60 m bred tilbygning på den eksisterende Terminal 3 mellem terminalfingrene Finger B og Finger C, indenfor lufthavnens sikkerhedsafspærrede område. Tilbygningen vil have et grundareal på ca. 17.000 m² og bestå af 6 etager inklusiv 2 etager i kælderniveau. Udgravning til kælder i to etager udløser et behov for midlertidig grundvandssænkning.

1.2 Miljøkonsekvensvurdering

CPH har den 03.04.2020 ansøgt Tårnby Kommune om VVM-screening af en udvidelse af CPH's eksisterende terminalbygning, Terminal 3 og grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejdet med etablering af kælder og fundament til udvidelsen.

På baggrund af ansøgningen har Tårnby Kommune vurderet, at projektet om udvidelse af Terminal 3 og grundvandssænkning er omfattet af to punkter i miljøvurderingslovens (LBK nr. 973 af 25/06/2020) bilag 2:

- Selve Udvidelsen af bygningen Terminal 3 er omfattet af bilag 2, punkt 13 a: Ændringer eller udvidelser af projekter i bilag 1 eller nærværende bilag, som allerede er godkendt, er udført eller er ved at blive udført, når de kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet (ændring eller udvidelse, som ikke er omfattet af bilag 1). Derfor skal der foretages en vurdering af, om projektet er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse i medfør af miljøvurderingslovens § 21.
- Grundvandssænkningen er omfattet af punkt 10 m: Arbejder i forbindelse med indvinding af grundvand og kunstig tilførsel af grundvand, som ikke er omfattet af bilag 1.

Tårnby Kommunes Bygge- og Ejendomsudvalg har den 02.06.2020 truffet beslutning om, at der af hensyn til grundvandsmiljøet skal gennemføres en miljøvurdering af projektet.

Tårnby Kommune har i afgørelse om VVM-pligt den 22.06.2020 angivet, at:

- Det ansøgte projekt om midlertidig grundvandssænkning er omfattet af krav om miljøvurdering og tilladelse jf. miljøvurderingslovens § 21. Projektet skal derfor gennemføres med udarbejdelse af en miljøkonsekvensrapport og tilladelse.
- Det ansøgte projekt om udbygning af selve bygningen Terminal 3 ikke er VVM-pligtigt. Den overordnede udbygning i lufthavnens nordområde omtales i VVM-redegørelsen fra oktober 1996 for udbygning af Københavns Lufthavn Kastrup, og udbygningen af Terminal 3 er omfattet af denne VVM redegørelse.

CPH skal derfor udarbejde en miljøkonsekvensrapport med det indhold der er angivet i miljøvurderingslovens § 20 bilag 7. Det skal i miljøkonsekvensrapporten vurderes om projektet kan få væsentlig indvirkning på miljøet, og hvilke afbødende tiltag der skal og kan gennemføres til sikring af, at påvirkninger af miljøet er midlertidige og ikke permanente.

Tårnby Kommune har i henhold til miljøvurderingslovens § 23 stk. 1 og efter afholdelse af den indledende høring af offentligheden og berørte myndigheder afgivet udtalelse om afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold og omfang (Tårnby Kommune, 2020). Det fremgår af

afgrænsningsnotatet, at de miljøfaktorer, som skal vurderes i miljøkonsekvensrapporten alene vedrører grundvandssænkningen.

Således skal emnerne jordforurening, drikkevandsinteresser og grundvand, overfladevand og spildevand, ressourceforbrug samt samspil med tilgrænsende arealer medtages i miljøkonsekvensrapport. Emnerne støj, vibrationer, trafik, lugt, lys, menneskers sundhed, rekreative forhold, §3-natur, beskyttede arter herunder bilag IV-arter, materielle goder, kulturarv og fortidsminder, landskabelige forhold, arealfredning, fredede og bevaringsværdige bygninger, luftkvalitet, støv, klima, kyst, affald, stråling samt projektets sårbarhed over for større ulykker og/eller katastrofer skal ikke indgå i miljøkonsekvensrapporten.

I denne miljøkonsekvensrapport beskrives projektet og de forventede miljømæssige konsekvenser fra grundvandssænkningen. I vurderingen indgår alle påvirkninger, dvs. direkte, indirekte og kumulative effekter under anlæg og drift. Det beskrives desuden, hvilke afbødende tiltag der skal og kan gennemføres til sikring af, at potentielle miljøpåvirkninger er midlertidige og ikke permanente.

1.3 Læsevejledning

Denne miljøkonsekvensrapport indeholder en kortlægning af de eksisterende miljøforhold indenfor undersøgelsesområdet og de nærmeste omgivelser. Derudover er der foretaget en vurdering af projektets potentielle væsentlige påvirkning på miljøet.

Miljøkonsekvensrapporten indledes i kapitel 1 med en generel introduktion og baggrund for projektet. Herefter følger et ikke-teknisk resumé i kapitel 2, der sammenfatter rapportens væsentligste konklusioner.

I Kapitel 3 beskrives projektet og de detaljer, der er nødvendige for at kunne foretage konsekvensvurderingen i de enkelte fagkapitler. Derefter beskrives i kapitel 4 fravalgte alternativer og referencescenariet. I kapitel 5 gennemgås den anvendte metode, der er brugt til at vurdere miljøpåvirkningen på de enkelte miljøfaktorer. Metoden beskrives i forhold til miljøvurderingsprocessen for projektet og afgrænsningen af behandlede miljøfaktorer.

Kapitlerne 6 - 9 er fagkapitler, hvor miljøpåvirkningen på den enkelte miljøfaktor vurderes. Hvert kapitel indeholder:

- Metode
- Lovgrundlag
- Miljøstatus (dvs. eksisterende forhold)
- Miljøpåvirkning i anlægsfasen
- Miljøpåvirkning i driftsfasen
- Afværgeforanstaltninger
- Overvågning
- Samlet vurdering

Efter fagkapitlerne sammenfattes projektets miljøpåvirkninger i Kapitel 10, og i kapitel 11 beskrives evt. mangler ved miljøundersøgelserne. Miljøkonsekvensrapporten afsluttes i kapitel 12 med en referenceliste over anvendte kilder.

2 Ikke teknisk resumé

2.1 Projektbeskrivelse

CPH planlægger en udvidelse af Terminal 3 airside i Københavns Lufthavn Kastrup, for at skabe tilstrækkelig kapacitet til også fremadrettet at kunne imødekomme krav til især passagerkomfort, procestider, kvalitet, sikkerhed og skærpet grænsekontrol.

Udvidelsen skal ske med en tilbygning mellem terminalfingrene Finger B og Finger C indenfor lufthavnens sikkerhedsafspærrede område. Tilbygningen vil have et grundareal på ca. 17.000 m² og bestå af 6 etager inklusiv 2 etager i kælderniveau. Udgravning til kælder udløser et behov for midlertidig grundvandssænkning.

Byggeriet forventes afsluttet i 2028, og den midlertidige grundvandssænkning planlægges gennemført i to etaper i perioden september 2021 til maj 2023. Aktiviteter i anlægsfasen omfatter midlertidig grundvandssænkning, jordarbejder inklusiv udgravning til kælder og jordkørsler, mindre nedrivningsarbejder ved tilpasning af den eksisterende terminalbygning samt tilkørsel af byggematerialer. I forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning vil der blive indvundet op til ca. 1.640.000 m³ grundvand fra byggegruben. Det oppumpede grundvand vil blive rensat og derefter udledt via lufthavnens regnvandssystem til Øresund. Der gennemføres et monitoringsprogram for at imødegå negative virkninger af grundvandssænkningen på et tidligt trin, og muliggøre hensigtsmæssig afhjælpende foranstaltninger.

2.2 Miljøpåvirkninger

I miljøkonsekvensrapporten indgår alle projektets væsentlige miljøpåvirkninger. Det omfatter både direkte, indirekte og kumulative virkninger.

Drikkevandsinteresser og grundvand

Projektområdet ligger inden for område med drikkevandsinteresser. På lufthavnens område har Tårnby Forsyning indvindingsoplande mod nordvest. Forsyningen har indvindingsboringen LU3 ca. 600 m sydvest for projektområdet. Derudover har forsyningen tre andre borer (LU1, LU2 og SUHRS) ca. 1,2 km fra projektområdet. Områdets grundvandsforekomst findes i kalken og grundvandet har en ringe kemisk tilstand men en god kvantitativ tilstand, omend vandindvinding grundet områdets kystnærhed søges begrænset af hensyn til risikoen for optrængning af salt grundvand til grundvandsmagasinet.

I anlægsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke grundvandsmagasinet og vandindvinding indenfor det sænkingsområde, hvor det oppumpede grundvand til den midlertidige grundvandssænkning hentes fra. Men eftersom det estimerede sænkingsområde for den midlertidige grundvandssænkning ikke omfatter Tårnby Forsynings indvindingsboringer, den permanente afværgeboring ved Icopal-grunden eller områderne langs Amager Landevej, hvor der er mistanke om kraftig jordforurening, vurderes projektets anlægsfase ikke af bidrage til spredning af kendte og ukendte jord- og grundvandsforureninger fra disse områder. Idet sænkingsområdet mod Øresund afskæres af den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsen, vurderes den midlertidige grundvandssænkning heller ikke at ville trække salt grundvand ind direkte fra kysten til Øresund.

I anlægsfasen vil oppumpning under den midlertidige grundvandssænkning i nogen grad hæve dybdegrænsen for salt grundvand under byggegruben. Indtrængning af salt grundvand vil blive overvåget som en del af monitoringsprogrammet, som under anlægsfasen løbende vil levere data til justering af en numerisk grundvandsmodel. Grundvandsmodellen vil således - i et allerede igangsat samarbejde med Tårnby Forsyning - blive anvendt som et værktøj til at justere

oppumpning i byggegruben og Tårnby Forsynings indvindingsboringer, således at grundvandsmagasinet og forsyningens indvindingsboringer ikke bliver skadet af en for kraftig oppumpning. Grundvandssænkningen vil således medføre en midlertidig reduktion i de oppumpede vandmængder fra Tårnby Forsynings indvindingsboringer, hvilket er behandlet i kapitel om ressourcer. Samtidigt vil indvindingen fra Øresundsforbindelsens Landanlæg blive reduceret på strækningen nærmest byggegruben.

Driftsfasen omfatter ikke aktiviteter, der vil påvirke eksisterende eller fremtidig vandindvinding eller grundvandsforhold i området.

Projektet vurderes samlet set med de indarbejdede tiltag at kunne medføre en mindre påvirkning på drikkevandsinteresser og grundvand.

Forurenet jord

Lufthavnsområdet er forureningskortlagt på vidensniveau 1 og 2. De konstaterede forureninger omfatter fortrinsvis jetfuel og andre motorbrændstoffer. Der er endvidere påvist lettere forureninger med tjærestoffer, asfalt og tungmetaller, som fortrinsvis knytter sig til jordoverfladen. Flere af de kortlagte forureninger er i dag oprenset.

Den midlertidige grundvandssænkning vil potentielt kunne medføre en påvirkning fra mobilisering af eksisterende jordforurening i den mættede zone. Der er dog ikke kendskab til sådanne indenfor sænkingsområdet for den midlertidige grundvandssænkning, men hvis de findes, vil de strømme mod byggegruben og væk fra Tårnby Forsynings vandindvindingsboringer. Grundvandssænkningen vil ikke kunne mobilisere eventuel grundvandsforurening vest for vandskellet mod grundvandssænkningen på Tårnby Forsynings kildeplads eller nord for den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsens Landanlæg. Oppumpet grundvand vil blive rensat før udledning for at mindske risikoen for påvirkning på recipient.

Projektets driftsfase omfatter ikke aktiviteter, der vil medføre en øget risiko for påvirkning fra forurenet jord.

Samlet set vurderes projektet at kunne medføre en mindre påvirkning fra forurenet jord.

Overfladevand og spildevand

Projektet medfører ikke ændringer i lufthavnens spildevandsproduktion eller i udledning af regnvand fra befæstede arealer i forhold til eksisterende forhold. Oppumpet vand fra den midlertidige grundvandssænkning vil blive udledt til Øresund via lufthavnens regnvandssystem. Først vil det oppumpede grundvand blive rensat gennem et sandfilter og en olieudskiller, for at fjerne naturlige stoffer (inklusive kalk) og evt. miljøfarlige stoffer. Såfremt der alligevel påvises miljøfarlige stoffer i udledningsvandet over udledningskriterierne tilsluttes et kulfilter efter sandfilteret. Når det med vandprøver er påvist, at det rensede oppumpede grundvand er af en kvalitet, der ikke overskrider miljøkrav og derfor kan tilgå Øresund, vil det blive ledt til udløbspunkt U5 ved Øresund. På baggrund af grundvandskvaliteten og den planlagte rensning vurderes udledningen ikke at give anledning til væsentlig miljøpåvirkning af overfladevand i Øresund, eller påvirke muligheden for at opnå de fastsatte miljømål for Øresund. Projektets påvirkning på overfladevand vurderes således at være ubetydelig.

Ressourcer

Den midlertidige grundvandssænkning omfatter oppumpning af op til ca. 1.640.000 m³ grundvand, hvilket vil mindske trykniveauet og dermed Tårnby Forsynings vandindvinding samt behovet for bortledning af oppumpet vand fra Øresundsforbindelsens Landanlæg. Inden anlægsfasen påbegyndes opstilles en numerisk grundvandsmodel, som kan beregne behovet for reduktion af oppumpning i de enkelte boringer. CPH og Tårnby Forsyning er i dialog omkring evt. behov for neddrøling af forsyningens indvindingsboringer samt compensation for den evt. tabte vandmængde med vand

fra anden leverandør. Projektets potentielt væsentlige påvirkning på drikkevandsressourcen imødegås således ved, at den tabte vandindvinding kompenseres med indhentning af drikkevand fra anden leverandør. Projektet vurderes samlet set med dette tiltag at medføre en mindre påvirkning på ressourcer.

3 Projektbeskrivelse

3.1 Projektets karakteristika

CPH har planlagt en udvidelse af Terminal 3 i Københavns Lufthavn Kastrup. Udvidelsen udspringer af et behov for øget kapacitet, således at lufthavnen også fremadrettet kan efterleve krav til især håndteringstider, procestider, kvalitet, sikkerhed og skærpet grænsekontrol.

Projektet omfatter udvidelse af den eksisterende terminalbygning, Terminal 3, mod airside. Udvidelsen indeholder kapacitetsudvidelse af den eksisterende funktionalitet, som i dag findes i Terminal 3, herunder:

- Baggagehåndtering
- Baggageudlevering
- Forretninger og andre kommercielle funktioner
- Grænsekontrol
- Kontorer
- Lager/ophold
- Flow-arealer

Formålet med udvidelsen af Terminal 3 airside er at skabe mere plads og bedre forhold for passagererne og brugerne. Udvidelsen skal blandt andet gøre plads til en markant udvidelse af bagageudleveringen og en udvidelse af paskontrollen for afrejsende og ankomende passagerer ved lufthavnens Finger C. En stor del af udvidelsen vil rumme funktioner til håndtering af ankomende bagage, som allerede i dag er under pres¹. Plads til paskontrol er også en vigtig del af udvidelsen, som bl.a. er nødvendig pga. nye krav til grænsekontrol. Udvidelsen skaber alene mere plads indendørs, og giver bedre flow og service for passagererne og brugerne i øvrigt. Derudover rummer bygningen forretninger, kontorer, lager og flowarealer. Den øverste kælderetage skal rumme udstyr til behandling af bagagen – herunder et conveyer-system, screeningsmaskiner, told-områder mv. Den nederste kælderetage skal indeholde forbindelser mellem systemer, teknikum, teknikområder, forsyning samt fællesfunktioner såsom lager og omklædningsfaciliteter. Også dele af baggagesystemet kører på den anden kælderetage. Etablering af det dybeste kælderniveau udløser et behov for en midlertidig grundvandssænkning.

Udvidelsen af Terminal 3 skal ske mod airside mellem Finger C og Finger B (se Figur 1), indenfor lufthavnens sikkerhedsafspærrede område på Lufthavnsboulevarden 6, 2770 Kastrup, matrikel nr. 124 Maglebylille By, Tårnby.

Terminalområdet mellem Finger C og Finger B bindes sammen af en ca. 280 m lang og 60 m bred ny tilbygning ud fra den eksisterende facade. Udvidelsen af Terminal 3 har således et grundareal på ca. 17.000 m², og i alt ca. 80.000 m² etagemeter fordelt på 4 etager over terræn og 2 etager i kælderplan. Tilbygningen bliver ca. 25 m høj, og underside af bundplade i kælderen forventes at blive etableret ca. i kote -7,0 m, mens udgravning til fundamenter under søjler og fortykkelser under kerner forventes at ske ned til ca. kote -9,0 m.

¹ Når man ser bort fra den nuværende Covid-19 situation, der betragtes som midlertidig



Figur 1: Oversigtskort med markering af det projektområde, hvor der vil foregå bygge- og anlægsarbejder. Baggrundskort fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2020a).

3.2 Projektets omgivelser

Projektet kan rummes indenfor den eksisterende lokalplans generelle formål om at fastlægge området til lufthavn, lufthavnsrelaterede erhvervsfunktioner og trafikanlæg.

Lufthavnen er delvist placeret i område med drikkevandsinteresser. På lufthavnens område har Tårnby Forsyning indvindingsopland mod nordvest og HOFOR (Dragør og St. Magleby vandværker) indvindingsopland mod syd. Begge indvindingsoplande er udpeget som nitratfølsomme. Projektområdet (området hvor der foregår bygge- og anlægsarbejdet) ligger udenfor indvindingsoplande, men indenfor område med drikkevandsinteresser. Grundvandshåndtering i forbindelse med anlægsarbejder kan potentielt påvirke eksisterende eller fremtidig vandindvinding, sprede eksisterende jord- og grundvandsforurening, eller påvirke overfladevandet i Øresund. Grundvandshåndteringen skal derfor planlægges og udføres forsvarligt for at minimere de potentielle påvirkninger på omgivelserne.

Lufthavnsområdet er placeret i et område med registreret jordforurening som er forureningskortlagt på vidensniveau 1 og 2. Projektområdet er kortlagt på vidensniveau 2.

3.3 Anlægsfasen

Projektets anlægsperiode forventes afsluttet i 2028. Tårnby Kommune har afgjort at det alene er projektets midlertidige grundvandssænkning der skal underkastes en miljøvurdering. I den følgende beskrivelse er der derfor lagt fokus på denne del af anlægsfasen, mens den resterende etablering af Terminal 3 kun behandles summarisk.

Midlertidig grundvandssænkning

I forbindelse med anlægsarbejdet skal der foretages en større grundvandssænkning af byggegruben. Med en dybde i ca. kote -7,0 m til -9,0 m ligger byggegrubens bund under tryklinjen for det primære grundvandsspejl. For at undgå grundbrud, hvor grundvandstrykket presser vandet op gennem byggegrubens bund, sænkes grundvandet i byggegruben midlertidigt. Grundvandssænkningen planlægges gennemført i perioden september 2021 til maj 2023.

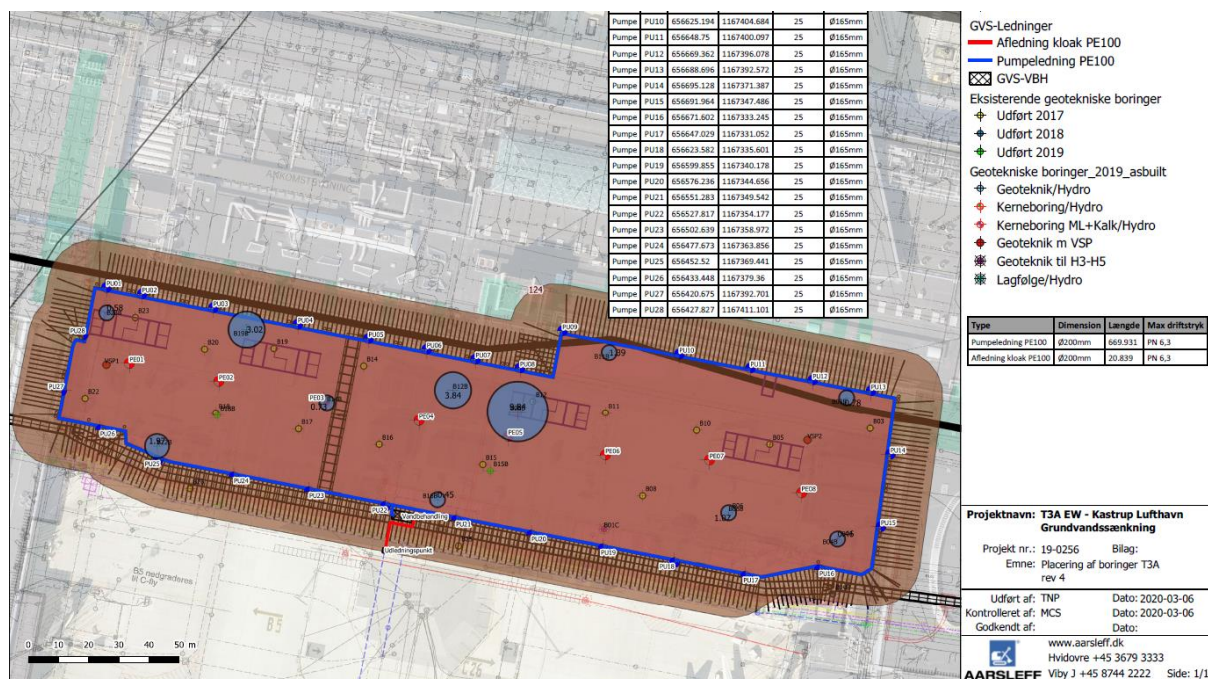
Den midlertidige grundvandssænkning gennemføres i to etaper henover en periode på 20 måneder, hvor pumpeydelsen øges efterhånden som gravearbejdet går i dybden (se bilag 1). I første etape afgraves byggegruben gradvist til de forskellige ankerniveauer over en periode på 6 måneder. Grundvandssænkningen vil være begrænset, idet grundvandsspejlet kun sænkes til ca. kote -5,0 m. Der vil blive pumpet op til 80 m³ vand i timen, hvilket svarer til ca. 350.000 m³ vand over de 6 måneder. I anden etape sænkes den generelle grundvandsstand til ca. kote -8,5 m og der etableres lokale sænkninger i forbindelse med dybere fundaments udgravninger inde i byggegruben til ca. kote -9,5 m. Denne periode forventes at vare op til 14 måneder. Der vil i denne periode blive pumpet op til 125 m³ i timen, hvilket svarer til ca. 1.290.000 m³ vand. Den forventede oppumpede vandmængde henover de 20 måneder er ca. 1.640.000 m³.

Beregninger fra en foreløbig numerisk grundvandsmodel (bilag 2) indikerer, at de oppumpede vandmængder sandsynligvis bliver mindre. Eftersom den numeriske model på endnu ikke er fuldt kalibreret, forudsættes der i miljøkonsekvensvurderingen konservativt en vandmængde på 1.640.000 m³.

Der er i projektet fokus på at begrænse de oppumpede vandmængder mest muligt, bl.a. ved at begrænse varigheden af den fulde grundvandssænkning samt begrænse den til mindre områder inden for selve byggegruben.

Grundvandssænkning skal udføres fra 28 pumpeboringer fordelt langs ydersiden af sekantvægge omkring byggegruben. Derudover etableres 8 pejleboringer fordelt langs midten af byggegruben, som også periodisk vil kunne anvendes som pumpeboringer. Der pumpes generelt med en jævn ydelse fra alle boringer. Når der lokalt skal graves dybere end det generelle niveau (ca. kote -8,5 m), kan grundvandet sænkes yderligere ved periodisk at pumpe fra udvalgte pejleboringer, eller ved at etablere supplerende pumpe-sumpe. Pumpeboringer og pejleboringer etableres til ca. 25 meters dybde.

Under grundvandssænkningen vil pumpning løbende blive registreret med et instrument monteret udenpå afgangsrøret. Den målte vandstrømning vil blive registeret elektronisk og løbende blive anvendt til overvågning af grundvandssækningsanlægget.



Figur 2: Kort over byggegruben med angivelse af pumpeboringer, pejleboringer, vandbehandling, pumpeledning og afledningspunkt til kloak (AARSLEFF, 2020).

Udbygning af Terminal 3 airside

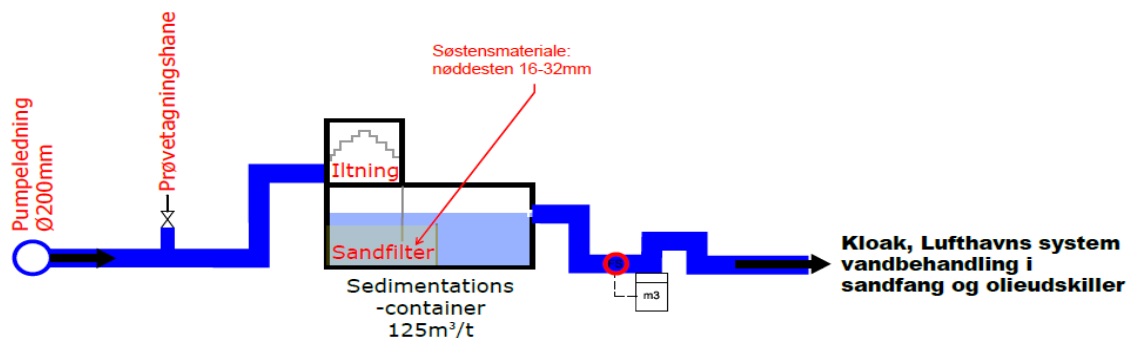
Byggeriet af Terminal 3 bygningen kan igangsættes, når fundament og bundplade er etableret i byggegruben. Byggeriet forventes afsluttet i 2028.

Råstoffer og affald

I anlægsperioden forventes et forbrug af råstoffer, fortrinsvist beton, armering og konstruktionsstål. Vandforbruget i selve byggeriet vil være begrænset. Der vil forekomme mindre nedrivningsarbejder i forbindelse med tilpasning af den eksisterende terminalbygning, og der vil i den forbindelse blive produceret almindeligt byggeaffald. Der vil blive produceret ca. 220.000 m³ overskudsjord som forventes nyttiggjort i lufthavnens støjvolde. Overskudsjord, der ikke opfylder vilkårene for nyttiggørelse i lufthavnens støjvolde, vil blive bortskaffet efter anvisning fra Tårnby Kommune.

Spildevand og overfladevand

Spildevand og regnvand afledes i anlægsperioden til lufthavnens spildevandssystem og regnvandssystem. I forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning skal udledes oppumpet grundvand gennem lufthavnens regnvandssystem. Der vil blive indvundet op til ca. 1.640.000 m³ grundvand fra den midlertidige grundvandssænkning i byggegruben henover en samlet periode på 20 måneder. Det oppumpede grundvand planlægges ikke genindfiltreret i grundvandsmagasinet, men vil i stedet blive ført via en samleledning til et åbent vandbehandlingsanlæg på byggepladsen. Her iltes vandet først på en vandtrappe, hvorefter det ledes det gennem en sedimentationscontainer med sandfilter. I sandfiltret vil okker og suspenderet stof herunder kalkslam blive bundfældet, se Figur 3. Dette er standard praksis i forbindelse med grundvandssænkninger, og er en afværgeforanstaltning, der har til formål af fjerne naturlige og evt. miljøfremmede stoffer fra jorden, som kan skade recipient. Såfremt der findes miljøfarlige stoffer i udledningsvandet over udledningskriterierne, tilsluttes kulfilter efter sandfilteret.



Figur 3: Principskitse for åbent vandbehandlingsanlæg til rensning af oppumpet grundvand.

Efter rensning vil det oppumpede grundvand blive ledt gennem et prøvetagningspunkt, hvor vandkvaliteten kan måles ved udtagning af stikprøver. Det er planlagt, at der tages regelmæssige vandprøver, mindst på månedlig basis, og prøvetagningen vil blive en del af monitoringsprogrammet for grundvandssænkningen. Derudover planlægges en løbende monitoring af vandets ledningsevne, så eventuelle fluktuation kan følges på en kontinuert basis. Når vandprøverne viser, at det rensede oppumpede grundvand er af en kvalitet, der ikke overskrider miljøkrav og derfor kan tilgå Øresund, vil det blive ledt over sandfang og olieudskiller til lufthavnens regnvandssystem. Herfra vil vandet blive udledt til Øresund via udledningspunkt U5. Udledningen vil være reguleret af vilkår i tilladelse til udledning, som miljømyndigheden i Tårnby Kommune udsteder.

Støj og vibrationer

Anlægsarbejdet er omfattet af Tårnby Kommunes forskrift for Støvende, støjende og vibrerende midlertidige aktiviteter for varelevering, bygge og anlæg. Det vurderes, at de vejledende grænseværdier for anlægsstøj kan overholdes på grund af afstanden mellem anlægsområderne og de nærmeste naboer, og da anlægsområderne er beliggende bag støjafskærmende bygninger i form af den eksisterende Terminal 3. På grund af afstanden til nærmeste naboer (>300 m) vurderes det ligeledes, at der ikke vil ske overskridelser af Miljøstyrelsens foreslåede grænseværdier for vibrationer på 75 dB for komfortvibrationer indendørs i boliger.

Luft

Anlægsarbejdet vil medføre begrænsede emissioner i omgivelserne fra maskiner og køretøjer. Anlægsarbejdet vil ikke give anledning til støv eller lugt gener.

3.4 Driftsfasen

Affald

Ved drift af T3 vil der blive produceret diverse affaldsfraktioner fra drift af passagerarealer, butikker, spisesteder svarende til i dag. Affaldsmængder vil være lidt større efter udbygningen. Håndtering af affald sker iht. gældende lovgivning og kommunale affaldsregulativer.

Spildevand og regnvand

Spildevand ledes til renseanlæg sammen med øvrigt spildevand fra terminalbygningerne. Mængden af regnvand vil ikke blive ændret, idet projektet ikke medfører ændringer i befæstede arealer. Lufthavnens område er separat kloakeret, og regnvand udledes til Øresund gennem olieudskillere i henhold til lufthavnens miljøgodkendelse heraf.

Støj

Projektet vil ikke medføre ændringer i støjen fra lufthavnen. Der etableres ikke flere flystandpladser. Udvidelsen giver dermed ikke ændringer i afvikling eller omfanget af flytrafikken, og der sker derfor heller ingen ændringer i støj-/vibrationspåvirkningen af naboer.

Luft

Projektet vil ikke påvirke luftkvaliteten rund om lufthavnen, eller medføre støv eller lugt gener.

Lys

Projektet vil medføre mindre ændringer af belysning i lufthavnen, men da området i forvejen er belyst, vurderes det ikke at medføre ændringer i omgivelserne.

4 Alternativer

4.1 Referencescenariet

Referencescenariet, som også kaldes 0-alternativet, tager udgangspunkt i den sandsynlige udvikling i de eksisterende forhold/den aktuelle miljøstatus for projektområdet. Referencescenariet benyttes som sammenligningsgrundlag for at vurdere projektets potentielle miljøpåvirkning.

Referencescenariet er således den situation, hvor udvidelsen af Terminal 3 airside med midlertidig grundvandssænkning ikke gennemføres.

Det vil sige, at vurderingen af projektets mulige miljøpåvirkning er en vurdering af forskellen mellem den situation, hvor udbygningen af Terminal 3 airside ikke gennemføres, og den situation hvor udbygningen af Terminal 3 airside gennemføres med midlertidig grundvandssænkning.

I referencescenariet vil der således ikke blive foretaget en midlertidig grundvandssænkning eller udvidelse af Terminal 3 airside.

4.2 Fravalgte alternativer

Grundet den stigende passagervækst de seneste 10 år er stort set alle lokale optimeringer i det beskrevne Terminal kompleks allerede implementeret, så der er ikke længere alternativer til den planlagte udvidelse af Terminal 3.

Københavns Lufthavn oplevede før Covid-19, at kapaciteten var ved at være opbrugt pga. det stigende passagerantal. CPH forventer at komme i samme situation igen, i takt med at trafikken vender tilbage.

Formålet med udvidelsen af Terminal 3 airside er at skabe mere plads og bedre forhold for passagererne og brugerne. En stor del af udvidelsen vil blive benyttet til håndtering af ankomende bagage, et område som allerede er under pres i dag. Plads til paskontrol er også en vigtig del af udvidelsen, som blandt andet er nødvendig på grund af nye krav til grænsekontrol.

En udbygning af bagageudleveringen sker i kælder og stueplan. Lufthavnen har forsøgt at undgå, at udvidelsen af Terminal 3 airside skal omfatte udbygning med den nederste kælderetage, som medfører det største behov for grundvandssænkning. Det har imidlertid vist sig ikke at være muligt at indpasse tilstrækkelig funktionalitet i byggeriet, uden også at etablere den nederste kælderetage.

Grunden til at CPH ønsker at udvide Terminal 3 airside, er, at dette efter CPH's analyser giver den optimale udnyttelse af den eksisterende infrastruktur, og derfor er den mest hensigtsmæssige måde at udvide på.

Forud for valget af Terminal 3 som den optimale placering af den foreslåede udvidelse af Københavns Lufthavn ligger vurdering af andre mulige placeringer. Blandt de mest undersøgte alternative placeringer har været en ny Terminal 4 placeret ved Finger E. I processen, der har ført til valget på en airside udvidelse af Terminal 3, har bl.a. været nærhed til kollektiv transport, effektiv udnyttelse af arealer, tilgængelighed, overskuelighed og komfort for passagererne samt effektiv drift for bl.a. ground handlers og forpagtere været blandt de væsentligste kriterier.

En udvidelse af Terminal 3 i højden, for at undgå den nederste kælderetage, er fravalgt. Det skyldes bl.a., at der i projektet stilles funktionskrav til, at baggagemodtagelsen skal ske i terrænniveau. Udførelsesmæssigt er det derfor nødvendigt at bygge i det dybe niveau, hvor grundvandspejlet står.

Det er ikke muligt at gennemføre anlægsarbejdet i byggegruben under vand, for at undgå grundvandssænkning, idet en sådan løsning vil være særdeles teknisk og udførelsesmæssigt kompleks og samtidig uforholdsmæssigt dyr. Denne løsning er derfor også fravalgt. Byggeri under vand udføres normalt kun ifm. meget store anlægsprojekter på havet, såsom broer og tunneler, og er af samme grund ikke anvendt ved etablering af det nærliggende Landanlæg for Øresundsforbindelse.

5 Metode til miljøkonsekvensvurdering

5.1 Miljøvurderingsprocessen

Denne miljøkonsekvensrapport for projektet om udvidelse af Terminal 3 er udarbejdet i overensstemmelse med miljøvurderingsloven (LBK nr. 973 af 25/06/2020).

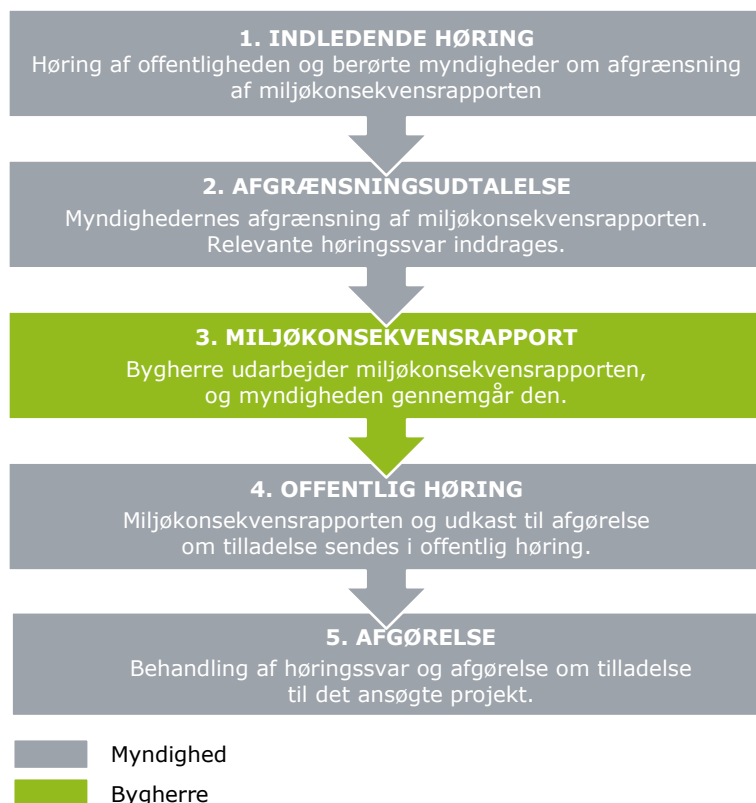
Tårnby Kommune har som miljømyndighed vurderet, at projektet om udvidelse af Terminal 3 er omfattet af krav om miljøvurdering, jf. § 15, stk. 1 nr. 2 i miljøvurderingsloven som følge af de mulige virkninger af den midlertidige grundvandssænkning på grundvandsmiljøet. Tårnby Kommune har således vurderet, at projektet kan forventes at få væsentlige indvirkninger på miljøet, og at det derfor ikke må påbegyndes, før kommunen skriftligt har meddelt tilladelse hertil efter en miljøvurdering af projektets indvirkning på miljøet. Det medfører, at der skal gennemføres en miljøkonsekvensvurdering af projektet, og at CPH skal udarbejde en miljøkonsekvensrapport, samt at CPH skal have en tilladelse i henhold til miljøvurderingsloven, før projektet kan igangsættes.

Tårnby Kommune har i henhold til miljøvurderingslovens § 23 stk. 1 og efter afholdelse af den indledende høring af offentligheden og berørte myndigheder afgivet udtalelse om afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold og omfang (Tårnby Kommune, 2020), se afsnit 5.2.

På baggrund af afgrænsningen har CPH udarbejdet denne miljøkonsekvensrapport. Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at:

- Beskrive de forventede væsentlige miljøpåvirkninger inden der gives tilladelse til det ansøgte projekt
- Beskrive hvordan projektet er tilpasset for at undgå, forebygge eller begrænse forventede væsentlige skadelige miljøpåvirkninger
- Beskrive og begrunde valg og fravalg af alternativer

Miljøkonsekvensrapporten vil blive fremlagt i offentlig høring i otte uger. Herefter vil miljømyndigheden hos Tårnby Kommune behandle de indkomne høringssvar og offentliggøre dem i et høringsnotat sammen med miljømyndighedens bemærkninger. Høringsnotatet indgår som baggrund i miljømyndighedens afgørelse om tilladelse til projektet efter miljøvurderingslovens § 25. Miljøvurderingsprocessen er skitseret nedenfor i Figur 4.



Figur 4: Oversigt over miljøvurderingsprocessen.

5.2 Afgrænsning

Tårnby Kommune har i et afgræsningsnotat fastlagt omfanget og detaljeringsniveauet for de miljøfaktorer, som skal indgå i miljøkonsekvensrapporten (Tårnby Kommune, 2020). Afgræsningsnotatet er udarbejdet på baggrund af projektets forventede miljøpåvirkninger samt indkomne høringssvar i forbindelse med høring af offentligheden og berørte myndigheder i perioden 22.10.2020 – 05.11.2020.

I overensstemmelse med kommunens afgørelse om VVM pligt fremgår det af afgræsningsnotatet, at de miljøfaktorer, som skal vurderes i miljøkonsekvensrapporten alene vedrører grundvands-sænkningen, og at miljøfaktorer som vedrører anlæg og drift af selve Terminal 3 bygningen ikke skal vurderes yderligere.

I afgræsningsnotatet er det vurderet, at følgende miljøfaktorer skal vurderes i miljøkonsekvensrapporten:

- Jordforurening
- Drikkevandsinteresser og grundvand
- Overfladevand og spildevand
- Ressourceforbrug
- Samspil med tilgrænsende arealer

Disse emner fremgår af kapitel 7 - 9.

Det er vurderet, at der ikke er risiko for virkninger for følgende miljøfaktorer, som derfor ikke indgår i miljøkonsekvensrapporten:

- Støj og vibrationer
- Trafik
- Lugt
- Lys
- Menneskers sundhed
- Rekreative forhold
- §3-natur (Beskyttede naturtyper)
- Beskyttede arter herunder bilag IV-arter
- Natura 2000-områder
- Materielle goder (infrastruktur og erhvervsliv)
- Kulturarv og fortidsminder
- Landskabelige forhold
- Arealfredninger
- Fredede eller bevaringsværdige bygninger
- Luftkvalitet
- Støv
- Klima
- Kyst
- Affald
- Varme
- Stråling
- Projektets sårbarhed overfor større ulykker og/eller katastrofer

5.3 Væsentlighed

En miljøkonsekvensrapport skal beskrive projektets forventede væsentlige indvirkninger på miljøet og de foranstaltninger, der påtænkes truffet for at undgå, forebygge eller begrænse forventelige skadelige virkninger på miljøet. Hvorvidt en miljøpåvirkning vurderes væsentlig eller ej afhænger af påvirkningens karakteristika samt værdi og sårbarhed af det påvirkede område.

Projektets potentielle miljøpåvirkning vurderes i forhold til den sandsynlige naturlige udvikling af miljøstatus, såfremt projektet ikke gennemføres (referencescenariet). I denne miljøkonsekvensvurdering er miljøpåvirkningernes væsentlighed inddelt i fem kategorier som vist i Tabel 1.

Væsentlighed	Eksempel på påvirkningens karakteristika
Væsentlig påvirkning	Påvirkninger med høj påvirkningsgrad og mellemlang til lang varighed. Påvirkningerne er helt eller delvist irreversible. Der skal etableres afværgeforanstaltninger eller foretages projektilpasninger for at forhindre eller mindske påvirkningen.
Moderat påvirkning	Påvirkning med moderat påvirkningsgrad og mellemlang eller lang varighed. Påvirkningerne er reversible. Afværgeforanstaltninger eller projektilpasninger bør overvejes.
Mindre påvirkning	Påvirkning med lille påvirkningsgrad og kort, mellemlang eller lang varighed. Påvirkningerne er reversible. Afværgeforanstaltninger er ikke nødvendige.
Ingen/ubetydelig påvirkning	Ingen påvirkning i forhold til udgangspunktet. Eller påvirkninger med lille eller meget lille påvirkningsgrad. Varigheden kan være kort (ifm. anlægsfasen) eller lang (ifm. driftsfasen). Påvirkningerne er reversible. Afværgeforanstaltninger er ikke nødvendige.
Positiv påvirkning	Påvirkningen udgør en forbedring af miljøtilstanden. Afværgeforanstaltninger er ikke nødvendige.

Tabel 1: Anvendt kategorisering af miljøpåvirkningers væsentlighed.

For at sikre ensartethed og gennemskuelighed er væsentligheden desuden vurderet ud fra en afvejning af miljøpåvirkningernes:

- Geografisk udbredelse
- Varighed
- Sandsynlighed
- Påvirkningsgrad

5.4 Kumulative virkninger

Hvis flere projekter foregår i samme område på samme tid, kan de tilsammen medføre en kumulativ påvirkning på miljøet.

Gennem de seneste år har der været en stor udvikling af lufthavnsområdet og af området omkring projektområdet.

For at kunne vurdere, om der sker kumulativ påvirkning på miljøet, som kan forstærke påvirkningen fra projektet, undersøges andre projekter i området. Der redegøres for eventuelle kumulative effekter i hvert enkelt fagkapitel.

6 Drikkevandsinteresser og grundvand

Grundvandssænkning i forbindelse med anlægsarbejder kan potentielt påvirke fundering af eksisterende bygninger og anlæg, eksisterende eller fremtidig vandindvinding, sprede eksisterende jord- og grundvandsforurening, eller sænke det frie vandspejl på overfladevand. Grundvandshåndteringen skal derfor planlægges og udføres forsvarligt for at minimere de potentielle påvirkninger af omgivelserne.

Fordi anlægsarbejdet i byggegruben skal udføres tørt, skal grundvandet inden for sekantpæle-indfatningen holdes på et niveau på 0,5-1 m under udgravningen.

6.1 Lovgrundlag

Beskyttelsen af drikkevand og grundvand i Danmark er reguleret af vandforsyningsloven (LBK nr. 1450 af 05/10/2020 om vandforsyning mv.), miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1218 af 25/11/2019 om miljøbeskyttelse) og vandplanlægningsloven (LBK nr. 126 af 26/01/2017). Miljømål for vandkvaliteten er fastsat i vandområdeplanerne.

Vandområdeplanerne er en samlet plan for at forbedre det danske vandmiljø. De skal sikre renere vand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv. Vandområdeplanerne for anden planperiode er baseret på en opdatering og videreførelse af vandplanerne for første planperiode og gælder for perioden 2015–2021. Målet med vandområdeplaner er, at alle vandområder skal opnå god tilstand. Som udgangspunkt var det målet, at dette skulle opnås senest i 2015, men forlængelser af fristerne med perioder på 6 år er dog indbygget i lovgrundlaget. Forringelser af overfladevandets og grundvandets tilstand skal forebygges, og 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. Miljømålene i vandområdeplanerne skal efterfølgende indarbejdes i kommunale handleplaner. Gældende vandområdeplan for Tårnby Kommune er Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland (Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, 2016).

Vandplanlægningsloven har til formål at fastlægge rammer for beskyttelse og forvaltning af overfladevand og grundvand og således forebygge yderligere forringelse af vandøkosystemernes tilstand samt at beskytte og forbedre disse hvad angår vandbehovet.

Vandforsyningsloven har til formål at sikre, at udnyttelsen og den dertil knyttede beskyttelse af vandforekomster sker efter en samlet planlægning. Dette skal finde sted 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. Miljøbeskyttelsesloven fastsætter overordnede retningslinjer for beskyttelsen af grundvand og vandindvinding.

Jordforureningsloven 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.

6.2 Metode

Følgende kilder er anvendt til kortlægning og vurdering af påvirkning på drikkevandsinteresser og grundvand:

- Data fra projektet om udvidelse af Terminal 3 airside og grundvandssænkning (forundersøgelser, interimskonstruktioner mm.)
- Data fra CPH
- Data fra GEUS Nationale boringsdatabase (Jupiter) (GEUS, 2020)

Datakilderne omfatter bl.a. grundvandskemiske data, boredata, potentialekort, pumpeforsøg og flowlogs. På baggrund af data er der opstillet en overordnet grundvandsmodel for området, og der arbejdes med at opstille en numerisk grundvandsmodel (se afsnit 6.7.1).

På baggrund af projektoplysninger om udgravningskoter og spidskoter for sekantpælefatning er der lavet en kvalitativ model af en grundvandssænkning til 0,5 m under udgravningskote. Formålet er at vurdere:

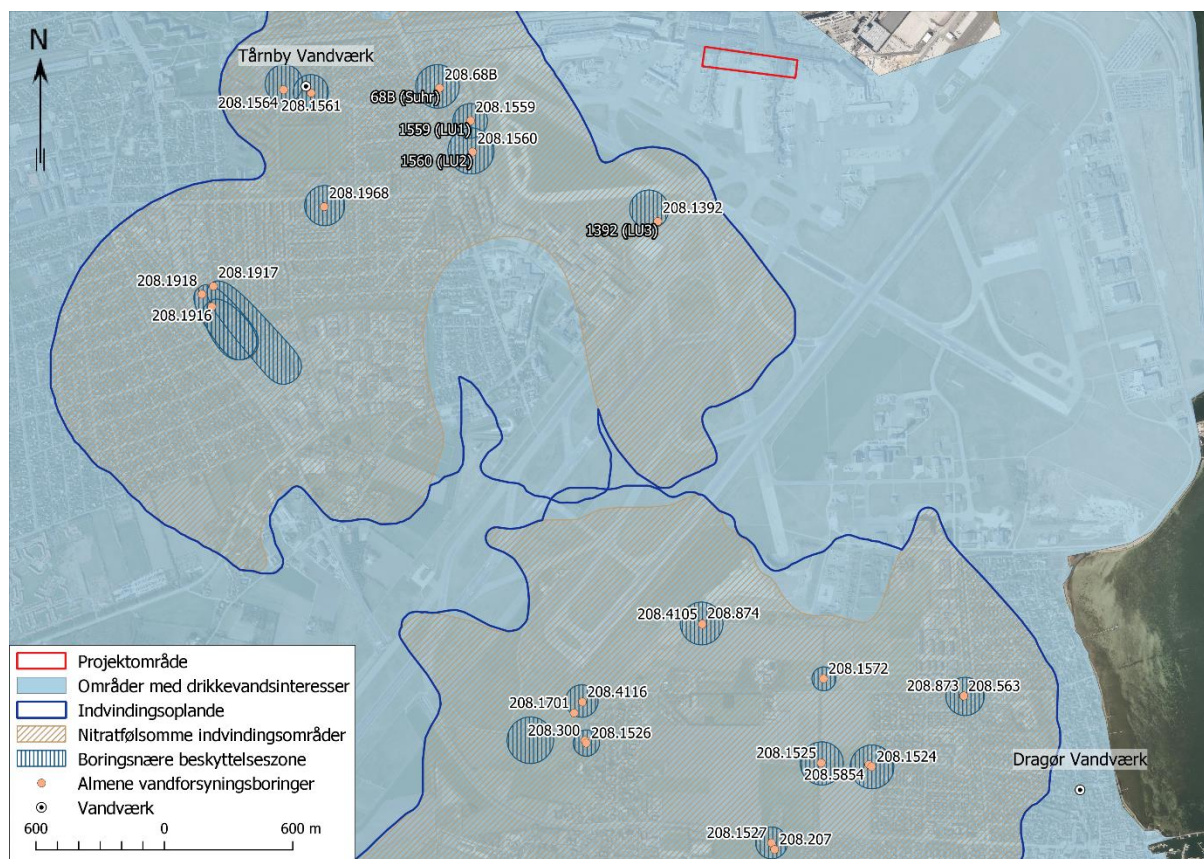
- Hvor store vandmængder der skal håndteres i anlægsfasen
- Sænkningssudbredelsen udenfor sekantpæleindfatningen, som kan medføre sætningsskader på bygninger eller mobilisering af eksisterende grundvandsforurening, og dermed om der er behov for afværgetiltag
- Påvirkning på Tårnby Forsynings indvindingsboringer og indvindingsoplande
- Påvirkning på andre indvindinger i området

Videns- og datagrundlaget for miljøvurderingen vurderes at være tilstrækkeligt, og miljøvurderingen er foretaget på baggrund af veldokumenterede data, feltundersøgelser og modelberegninger. Endeligt metodevalg for anlægsarbejdet, udgravnings- og indfatningsdybder optimeres ifm. med projektets udførelse.

6.3 Miljøstatus

6.3.1 Drikkevandsinteresser og vandindvinding

På nær et mindre område mod nord er lufthavnens område udpeget til område med drikkevandsinteresser (OD). På lufthavnens område har Tårnby Forsyning indvindingsopland mod nordvest og HOFOR (Dragør og St. Magleby vandværker) indvindingsopland mod syd. Begge indvindingsoplande er endvidere udpeget som nitratfølsomme (NFI). Projektområdet (dvs. det område, hvor der udføres grave- og anlægsarbejder) ligger uden for indvindingsoplandene, men inden for område med drikkevandsinteresser (OD) som vist på Figur 5.



Figur 5: Projektområdets beliggenhed i forhold til vandindvinding og drikkevandsinteresser. Baggrundskort fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2020a).

Tårnby Forsyning har fire almene indvindingsboringer i sit indvindingsopland ved lufthavnen. Omkring alle almene indvindingsboringer er udpeget boringsnære beskyttelsesområder (BNBO), hvor indenfor der ikke må foregå aktiviteter med risiko for spild af kemikalier til jordoverfladen.

Tårnby Forsyning har tilladelse til at indvinde 800.000 m³/år samlet fra Tårnby Vandværk, og indvinder ca. 750.000 m³/år samlet (se kapitel 9). Nærmeste vandindvindingsboring (208.1392/LU3) ligger ca. 600 m sydvest for projektområdet. Derudover ligger der tre boringer (208.68B/SUHR, 208.1559/LU1 og 208.1560/LU2) ca. 1,2 km fra projektområdet mod vest, jf. Figur 5.

Fordi Tårnby Forsynings egen produktion af drikkevand er begrænset af indvindingstilladelsen, opvejes den manglende kapacitet af levering af vand fra HOFOR.

6.3.2 Andre indvindinger

For at tørholde landanlægget afværgepumper A/S Øresundsforbindelsen hvert år ca. 900.000 m³ vand (TårnbyForsyning Vand, 2019). Denne vandmængde er tidligere blevet anvendt som sekundvand til Amagerværket, men ordningen ophørte i 2015, fordi Amagerværket fik skærpede krav til udledning til Øresund (Tårnby Kommune, 2015). Tørholdelsen af landanlægget sker ved overløb ind i boringer/pumpesumpe (såkaldte grædeboringer) i fikserede niveauer.

På arealet under den tidligere Icopal tagpapfabrik på Amager Landevej 223, 2770 Kastrup foretages en permanent grundvandspumpling på ca. 150.000 m³/år (Tårnby Kommune, 2015), som skal afværge spredning af den eksisterende jordforurening (jordforureningsnummer 185-00005).

Vandet anvendes delvist som sekundavand i Københavns Lufthavn. Resterende vand afledes til Øresund.

6.3.3 Niveaustyring af oppumpning

Tårnby-Kastrup områdets grundvand er grundet områdets geologiske forhold og den kystnære beliggenhed sårbart overfor kraftig oppumpning, der kan bl.a. forårsage indtrængning af saltvand (klorid) og frigivelse af sulfat, nikkel og arsen fra jorden.

For at beskytte grundvandet i området mod virkninger af kraftig oppumpning, skal vandindvinding fordeles på en sådan måde, at der opnås de mindst mulige sænkninger af grundvandsspejlet i de enkelte indvindingsboringer (TårnbyForsyning, 2020). Tårnby Forsyning har derfor iværksat niveaustyring af oppumpningen fra vandforsyningsboringerne – en metode som indebærer en meget præcis styring af indvindingen efter et fastholdt vandspejl.

Såfremt trykniveauet i vandindvindingsboringen falder som følge af øget oppumpning et andet sted i nærheden, vil den oppumpede vandmængde automatisk blive reduceret som følge af "øget konkurrence om grundvandet". Således vil den årlige oppumpede vandmængde variere i forhold til omkringliggende oppumpninger, i modsætning til hvis oppumpningen i vandforsyningsboringerne havde været volumenstyret. Tilsvarende er den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsens landanlæg niveaustyret. Oppumpningen ved Icopal-grunden er ikke niveaustyret.

6.3.4 Grundvandsressourcen

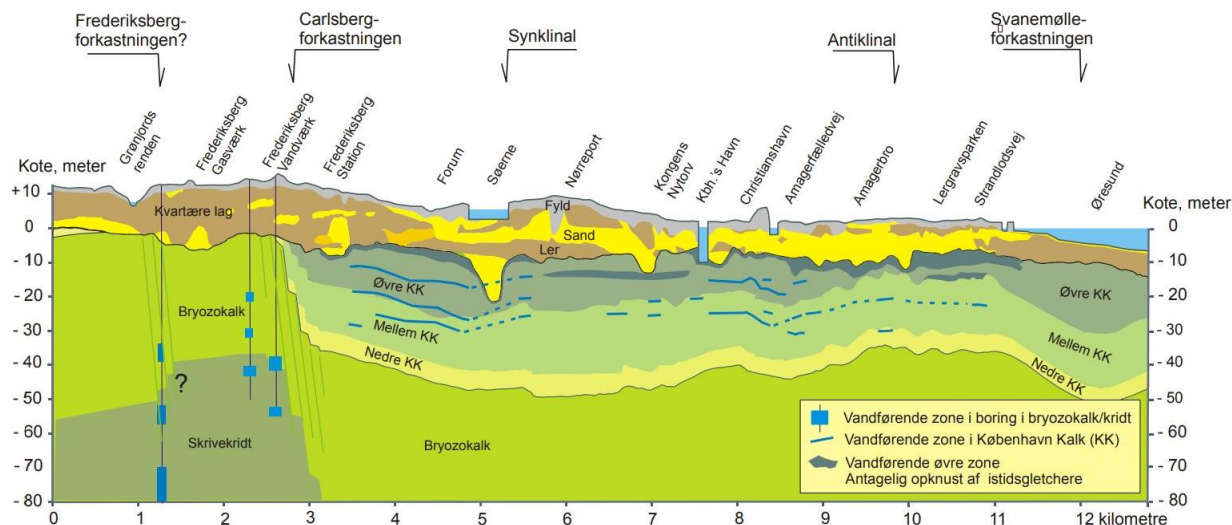
I Tårnby-Kastrup området knytter grundvandsindvindingen sig til de øverste 10-20 m opsprækket kalk (Øvre Københavner Kalk). I lokale områder, herunder dele af byggegruben, er kalken direkte overlejret af glaciale lag af smeltevandssand, som dermed også indgår i det primære grundvandsmagasin. Grundvandsmagasinet er overdækket af 5-10 meter kvartære jordlag, som hovedsageligt består af moræneler.

Bryozokalken under Københavnerkalken udgør et selvstændigt grundvandsmagasin med en generelt lavere vandføringsevne og en betydeligt ældre grundvandstype (Tårnby Kommune, 2015). Den dybe del af bryozokalken er præget af residualt saltvand fra det oprindelige dannelsesmiljø, og vandindvindingen fokuserer derfor hovedsageligt på grundvand fra Københavnerkalken.

Geologi

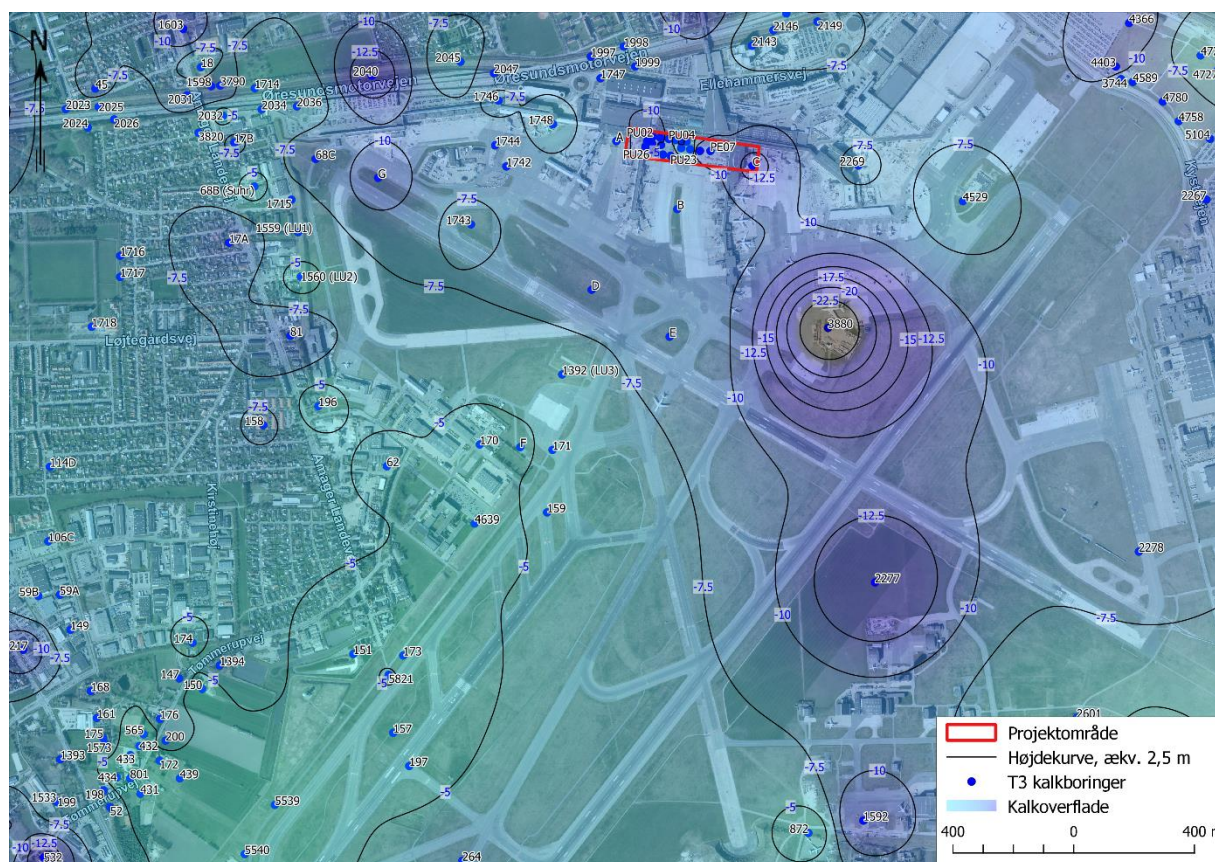
De kvartære jordlag er aflejret i istiderne og består overordnet af moræneler og smeltevandssand. I lufthavnsområdet har de kvartære aflejringer generelt en mægtighed på 5-10 m, men stedvis større. Herunder findes de prækvartære aflejringer, som består af kalk afsat under marine forhold i Kridttiden og Selandien. Vest for lufthavnsområdet forløber Carlsberg forkastningen NNV-SSØ. Øst for lufthavnsområdet langs kysten forløber en eller flere tilsvarende forkastningszoner. Forkastningerne er medvirkende til en opsprækning af kalken, og denne opsprækning har betydning for grundvandsstrømningsforholdene.

Den geologiske opbygning af jordlag, som har betydning for grundvandsressourcen i området omkring Københavns Lufthavn er vist nedenfor på geologisk profilsnit for strækningen gennem København mod Øresund (Rambøll, 2006).



Figur 6: Geologisk profilsnit for strækningen gennem København mod Øresund (Rambøll, 2006).

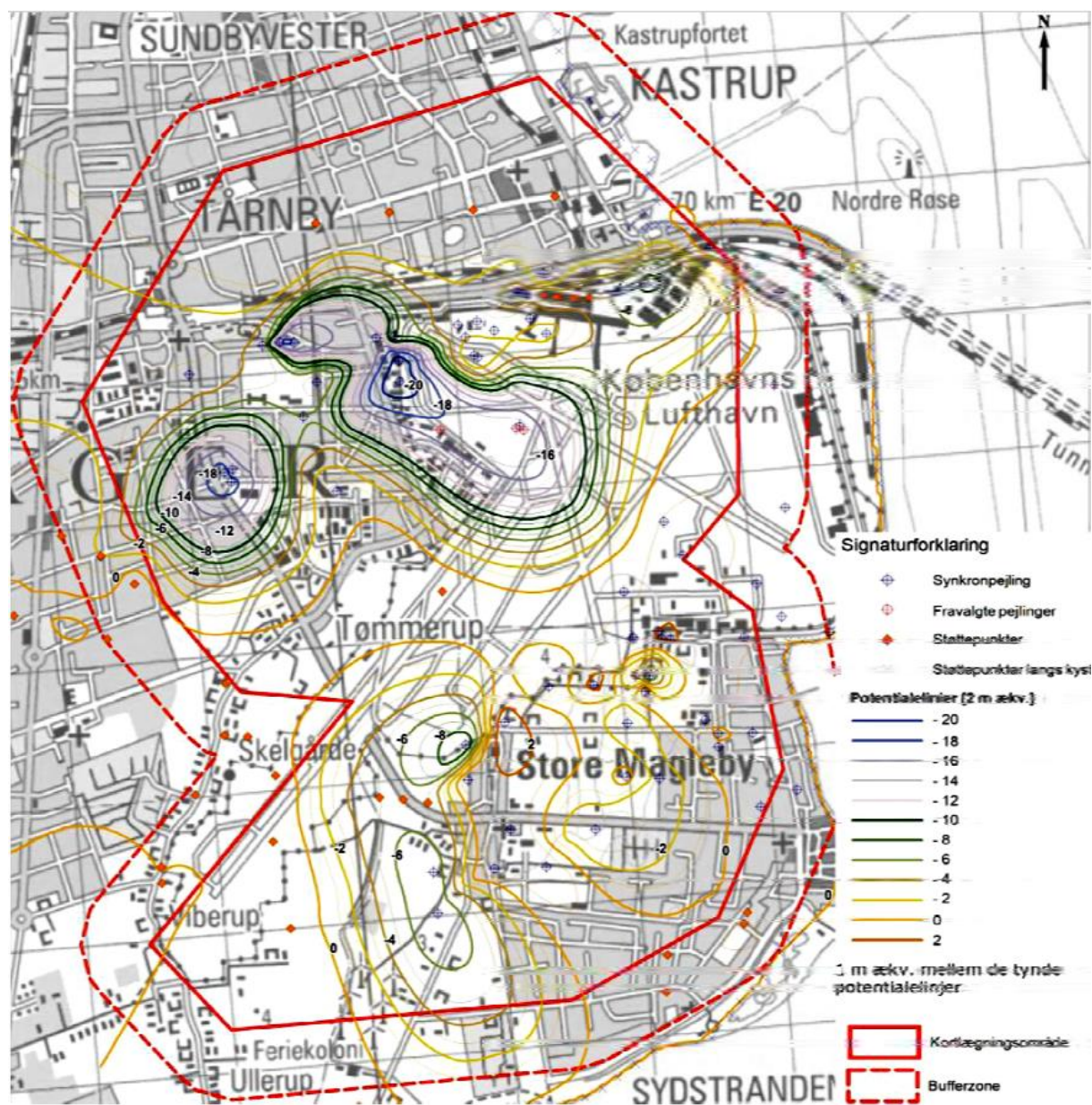
Dybden til kalkoverfladen i lufthavnsområdet varierer en del og ligger ca. i kote -5 m til -25 m. Et kort over kalkoverfladen i lufthavnsområdet er fremstillet på grundlag af ca. 200 borer fra Jupiter-databasen (GEUS, 2020). Kortudsnit er vist i Figur 7. I et strøg N-S i den centrale del af lufthavnsområdet ligger kalkoverfladen dybt. Denne dalstruktur går lige gennem projektområdet. De øverste ca. 10-20 m af kalken er hård, men opsprækket.



Figur 7: Kalkoverfladen i lufthavnsområdet. Baggrundskort fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2020a).

Grundvandspotentiale

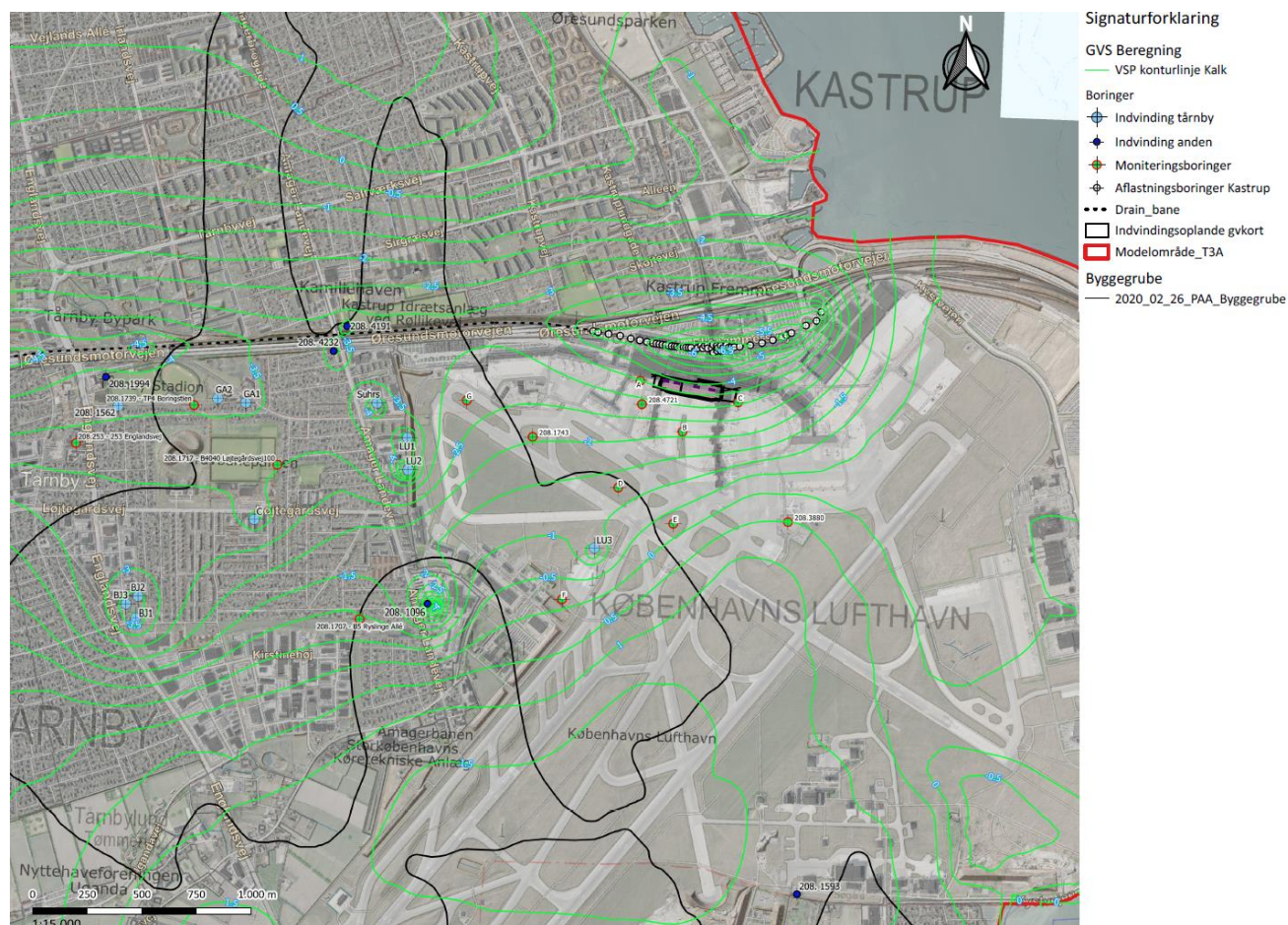
Det primære grundvandsmagasin i lufthavnsområdet er stedvis under tryk (spændt), da den overlægges af ler. I områder hvor smeltevandssand ligger direkte på kalken kan det primære grundvandsmagasin lokalt være frit. Grundvandspotentialet ligger uden for indvindingsoplandene omkring kote 0,0 m til -2,0 m. Potentialekortet Figur 8 viser, at grundvandsstrømningen i området styres af forsyningsselskabernes indvinding, afværgepumpningen og af grundvandssænkningen langs landanlæggene til Øresundsforbindelsen med potentialefald ned til kote -20,0 m i driftsboringerne. En mindre sænkningstragt er etableret omkring afværgepumpningen på den tidligere Icopal-grund. Sænkningstragten er inden i sænkningstragten for Tårnby Forsynings boringer i området. Til trods for at potentialekortet er af ældre dato, er det overordnet stadig gældende, idet indvindingerne i området er uændret.



Figur 8: Grundvandspotentialet i kalken. Fra Vandforsyningsplan 2014-2026 (Tårnby Kommune, 2015).

I forbindelse med planlægning af den midlertidige grundvandssænkning er der udført 7 monitoringsboringer (A-G) strategisk placeret i forhold til Tårnby Forsynings indvinding ved lufthavnen (se

Figur 9). Siden juli 2020 blevet udført løbende pejling i disse boringer samt en række eksisterende boringer i nærområdet omkring byggegruben. På denne baggrund er der dannet et supplerende potentialekort (Figur 9), som vil indgå som udgangspunkt for den numeriske grundvandsmodel. Som det fremgår er sænkningen omkring Tårnby Forsynings indvindingsboringer ikke så udpræget, som det fremgik af det oprindelige potentialekort fra Vandforsyningsplanen.



Figur 9: Opdateret kort over grundvandspotentialiet i kalken beregnet for en gennemsnitlig stationær situation med Tårnby Forsynings indvinding og Øresundsforbindelsens landanlæg. Kortet er lavet på baggrund af nye pejledata fra monitoringsboringer omkring byggegruben udført i 2020 i forbindelse med planlægning af den midlertidige grundvandssænkning. Monitoringsboringerne A-G er vist på figuren (AARSLEFF, 2021).

6.3.5 Kalkens vandføringsevne

Typiske værdier for kalkens vandføringsevne (transmissivitet) er $1\text{--}5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ i opsprækkede zoner og måske 10 - 100 gange lavere i zoner med få eller små sprækker.

I projektets 7 monitoringsboringer udført i sommeren 2020 syd for projektområdet er der beregnet T-værdier på $4,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ som det højeste og $0,02 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ som det laveste. T-værdierne er baseret på basis af specifik ydelse under renpumpning af de nye monitoringsboringer.

En forskel i transmissivitet på 200 gange er meget almindelig i kalkboringer og netop denne store forskel inden for relativt små afstande gør det yderst vanskeligt at bestemme udbredelsesretning og tryk-/vandspejlsfaldet i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning.

En høj transmissivitet giver lille udbredelsesradius under grundvandssænkning, men til gengæld store pumpemængder for at opnå en given vandspejlssænkning i byggegruben. Modsvarende giver en lavere transmissivitet større udbredelsesradius, men mindre pumpemængde.

6.3.6 Grundvandskvalitet

Miljømålsætning

Grundvandet i området er omfattet af et miljømål om god kvantitativ og kemisk tilstand i de nationale Vandområdeplaner. Grundvandets faktiske kvantitative tilstand er god, mens den kvalitative tilstand er ringe. Det skyldes indholdet af klorid, sulfat og klorerede opløsningsmidler (Miljøstyrelsen, 2020b).

Kemisk tilstand

Tårnby Forsynings Vandforsyningsplan 2014-2016 (Tårnby Kommune, 2015) beskriver råvandskvaliteten på grundlag af udvalgte parametre.

Sammenfattende konkluderes, at *"grundvandet i de primære grundvandsmagasiner (er) påvirket af dels en række naturligt forekommende problematiske stoffer og dels en række forureninger med miljøfremmede stoffer. Tilsammen udgør disse stoffer en væsentlig udfordring for vandkvaliteten.*

Fra vandværkernes rentvandsanalyser og boringskontroller er der konstateret vandkvalitetsmæssige problemer i forhold til magnesium, sulfat, nikkel, klorid og kalium, men også fra flere forskellige miljøfremmede stoffer.

Grundvandet i hovedparten af de undersøgte borer i Tårnby-Kastrup området tilhører vandtype C (jern- og sulfatzonerne) og dernæst vandtype B (ilt- og nitratzonen, ungt vand). Forekomsten af den sårbare vandtype B findes i enkelte borer i Tårnby heriblandt TÅRNBYFORSYNING Vand A/S' indvindingsboring (LU1. DGU nr. 208.1559)."

Beskrivelsen vedr. de enkelte stofparametre (Tårnby Kommune, 2015) er resumeret i boksen nedenfor. Som det fremgår, er grundvandskvaliteten påvirket af både naturligt forekommende problematiske stoffer, der fortrinsvis kan henføres til indtrængning af havvand, og en række stoffer, der kan henføres til forurenende aktiviteter. Der er udtaget vandprøver til kemisk analyse i forbindelse med prøvepumpning under forundersøgelserne. Prøvepumpningerne er foretaget i det primære grundvandsmagasin (kalk). Der er ikke fundet miljøfremmede stoffer i koncentrationer, der overskrider grundvandskvalitetskriterierne.

Sulfat	Et sulfatindhold over 50 mg/l indikerer, at der er tilført mere sulfat til grundvandet, end der naturligt er indeholdt i det nedsivende regnvand. Kilden vil ofte være pyritoxidation. Et højt sulfatindhold kan derfor skyldes, at grundvandsmagasinet og/eller de overliggende jordlag er belastet med nedsivende nitrat, eller at vandspejlet, som følge af kraftigt oppumpning, ligger lavt, således at der kan trænge ilt dybt ned i jordlagene. Grænseværdien for sulfat er 250 mg/l. I Tårnby-Kastrup området er indholdet af sulfat generelt på 50 – 200 mg/l. Det høje sulfat-indhold skyldes formentlig en kombination af flere faktorer. Området ligger tæt på kysten og grundvandet vil derfor have et højere sulfatindhold end i regnvandet. Samtidig kan der ved kraftig indvinding ske indtrængning af sulfatholdigt havvand fra kysten eller fra dybereliggende lag i kalkmagasinet, samtidigt kan der ske pyritoxidation ved nedtrængning af ilt eller nitratholdigt vand i sænkningstragten.
Klorid	Områdets kystnære beliggenhed medfører et forhøjet indhold af klorid i grundvandet. Indholdet forøges hvis der ved kraftig indvinding sker indtrængning af saltvand fra kysten eller fra dybereliggende lag i kalkmagasinet. Middelværdien er på 175 mg/l i de 38 undersøgte borer i området og i 7 borer overskrider kloridindholdet grænseværdien for drikkevand på 250 mg/l. Disse borer ligger i den nordlige del af lufthavnen relativt tæt på kysten. Dog er kloridindholdet også over grænseværdien i TÅRNBYFORSYNING Vand A/S's indvindingsboring (DGU nr. 208.1916)
Magnesium	Indtrængende havvand, enten gammelt havvand fra dybere lag i kalken eller nyere saltvandsindtrængning fra kysten, medfører et forhøjet indhold af magnesium i grundvandet. Indholdet af magnesium ligger generelt omkring 40 mg/l, og i flere borer er magnesium over grænseværdien på 50 mg/l. I 6 af TÅRNBYFORSYNING Vand A/S's indvindingsboringer er indholdet af magnesium over grænseværdien. Der ser ud til at være en generel stigning i magnesiumniveauet i magasinet.
Nikkel	Der er analyseret for nikkel i 28 borer. Den højeste værdi er på 19 µg/l, hvilket er på niveau med drikkevandskvalitetskravet på 20 µg/l. De højeste koncentrationer af nikkel findes i den sydlige del af området. Der har tidligere været problemer med nikkelkoncentrationerne i råvandet fra TÅRNBYFORSYNING A/S's indvindingsboringer.
Pesticider	Der er analyseret for pesticider i 22 borer i det samlede kortlægningsområde, jf. Figur 6. I over halvdelen af borerne er der på et tidspunkt detekteret pesticider. Dette er en relativt stor andel, og pesticider vurderes derfor at udgøre et problem for vandindvindingen i området. I 3 af TÅRNBYFORSYNING Vand A/S's indvindingsboringer (DGU nr. 208.1561, 208.1564 og 208.1968) er der detekteret pesticider under kvalitetskravet i den seneste analyse (2013). De fundne pesticider er Atrazin, BAM og 4-CPP. Borerne står alle vest for både Icopal-grunden og TF's borer ved lufthavnen (LU1-LU3 og SUHR)
Klorerede opløsningsmidler	Der er fundet klorerede opløsningsmidler (PCE og TCE samt nedbrydningsprodukterne 1,2-cis DCE og VC) i grundvandsmagasinet i området. Det er typiske forureningsstoffer fra renserier og metalforarbejdning. De klorerede opløsningsmidler nedbrydes ikke under iltrige forhold i jorden og kun delvist i grundvandsmagasinet. I 10 ud af 28 analyserede borer i kortlægningsområdet er der fundet overskridelser af kvalitetskravet. TCE er fundet i koncentrationer mellem 1,5 og 210 µg/l i en række borer. Der udover findes der høje koncentrationer af nedbrydningsproduktet 1,2-cis-DCE. Vinylklorid er også fundet i enkelte borer, men i mindre koncentrationer. I TÅRNBYFORSYNING Vand A/S's indvindingsboringer DGU nr. 208.1560, 208.1917 og 208.1968 er der fundet TCE i koncentrationer på 0,4 – 3,5 µg/l samt mindre indhold af klorerede nedbrydningsprodukter. I området foregår der en afværgepumpning af grundvandsforureninger med klorerede opløsningsmidler ved Københavns Lufthavn Syd. Ligeledes afværgepumpes på Icopal-grunden, Amager Landevej 233, ved Tårnby Hovedbibliotek, Amager Landevej 77 og fra den øvre del af filteret i

Øvrige miljø-fremmede stoffer	TÅRNBYFORSYNING A/S' indvindingsboring DGU nr. 208.1560 (LU2)². Klorerede opløsningsmidler og deres nedbrydningsprodukter findes altså udbredt i grundvandsmagasinet og udgør en væsentlig trussel for vandindvindingen, men stofniveauerne ser ud til at være faldende, som følge af igangsatte afværgeprojekter. Der er fundet aromatiske kulbrinter i grundvandsmagasinet i Tårnby-Kastrup-Dragør området, men ingen borer i området overskrider kvalitetskriteriet. Der er fundet 5 µg/l benzen i afværgeboringen ved Icopal. TÅRNBY KOMMUNE - Vandforsyningsplan I TÅRNBYFORSYNING Vand A/S' boring SUHR (DGU nr. 208.68B) har der tidligere været problemer med diethyleter og ethanol, men stofferne er ikke påvist i seneste monitoringsrunde i 2012. Ethanol og diethylether er ligeledes påvist i DGU 208.1917 og 208.1918, der også er indvindingsboringer for TÅRNBYFORSYNING. Ved OK Benzin, Kongelundsvej 285, sker der grundvandsforurening med benzinstoffer.
--------------------------------------	--

Der er desuden fundet PFAS forbindelser i både LU1, LU2 og TP6. Vandprøverne fra de ny monitoringsboringer blive analyseret for indholdet af PFAS-forbindelser. Prøvetagningen fra november 2020 har i boring F påvist koncentrationer af en række forskellige PFAS-forbindelser med koncentrationer over grænseværdien på 0,1 µg/l. Mens der i borerne A, B og D er påvist forbindelserne PFHxS og FTS 6:2 med koncentrationer, der ligger 2-3 gange over detektionsniveauet på 0,010 µg/l.

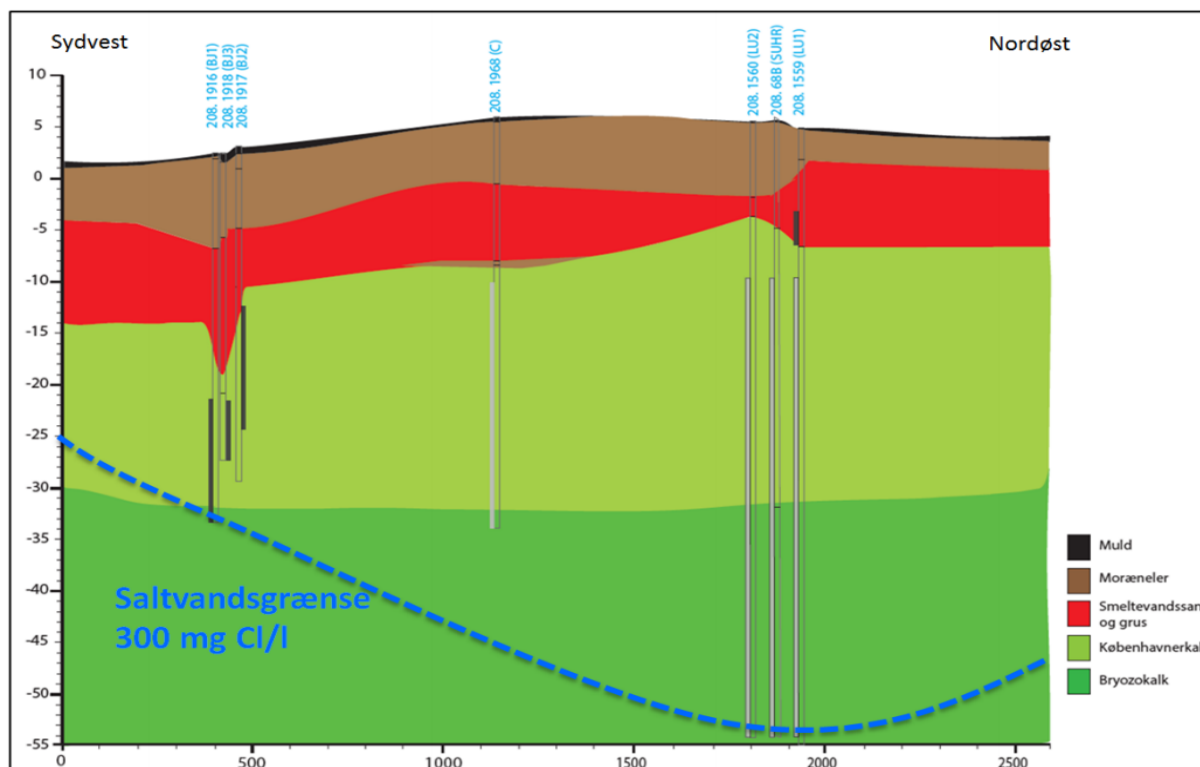
6.3.7 Saltholdigt grundvand

Salt grundvand kan komme fra dybden fra residualt saltholdigt grundvand, der er holdt nede af overliggende ferskvand (ferskvandspude). Når trykket af ferskvandspuden reduceres kan der ske en opstigning af residualt grundvand. Problematikken med opstigende residualt salt grundvand kendes fra flere af Tårnby Forsynings kildepladser, og indvindingsmængden af fersk grundvand fra kildepladserne er nøje afstemt med risikoen for optrængning af salt grundvand.

Dybden til saltvandsgrænsen omkring Tårnby Forsynings indvinding i LU1-3 og SUHR er illustreret i Figur 10 (TårnbyForsyning Vand, 2020).

Der er udført borehuls logning i de nye undersøgelsesboringer A-G. De foreløbige resultater viser ingen tegn på forhøjet ledningsevne, der kan relateres til saltvand. Boringerne er 20-43 m dybe.

² Denne afværge blev stoppet i 2017



Figur 10: Konceptuelt geologisk snit gennem indvindingsboringer med angivelse af vandindtag. Fra TårnbyForsyning Vands årsrapport 2019 (TårnbyForsyning Vand, 2020).

Indtrængning af saltvand fra Øresund kan ske i sprækkesystemer, som har direkte kontakt til Øresund samtidig med at grundvandsskellet flyttes helt ud til Øresund.

Der skal skelnes mellem horisontal indtrængning af salt havvand fra Øresund og vertikal opstigning af salt grundvand, der stammer fra den marint aflejrede Bryozo kalk. Umiddelbart vil indtrængende salt havvand i første omgang blive opsamlet i Øresundsanlægget og dermed ikke strømme videre til Tårnby Forsynings vandforsyningsboringer. Dermed vil en midlertidig grundvandssænkning kunne afkorte den estimerede tidsperiode med nogle år, men den nuværende strømningssituation vil genindtræde efter sænkningens ophør.

6.3.8 Forundersøgelser

Forud for anlægsarbejdet er der udført en række forundersøgelser for bl.a. at undersøge grundvandsstand, grundvandskvalitet og jordforurening i og i umiddelbar nærhed af byggegruben.

Der er udført en geoteknisk forundersøgelse med 22 boringer, som har påvist en grundvandsstand i hhv. kote -3,0 og -3,5 m. Det primære grundvandsmagasin i området forventes af være placeret i ca. kote -4,0 m. Det betyder, at der generelt vil være en opadrettet strømning fra det primære grundvandsmagasin mod byggegruben.

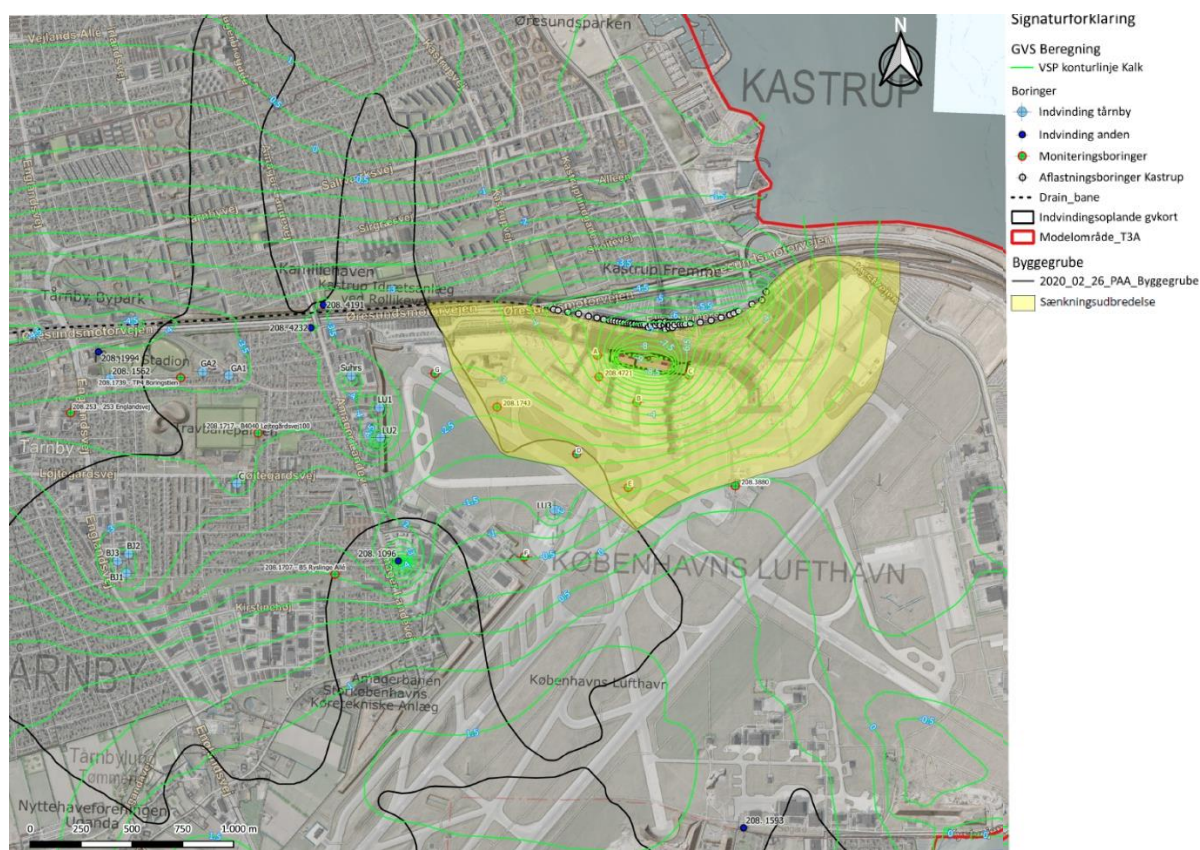
Der er udtaget vandprøver til analyse af grundvandskvalitet i forbindelse med prøvepumpning under forundersøgelserne. Prøvepumpningerne er foretaget i det primære grundvandsmagasin, og har ikke påvist miljøfremmede stoffer i koncentrationer, der overskrider grundvandskvalitetskriteriet.

Der er udtaget ca. 475 jordprøver i området, hvoraf der i 2 prøver er påvist klasse 4 jord (forurenet jord). I begge prøver ligger forureningen overfladenært, og den forventes derfor ikke umiddelbart at være i kontakt med det primære grundvandsmagasin.

6.4 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Projektområdet hvor bygge- og anlægsarbejderne vil foregå ligger inden for det nuværende indvindingsopland ved landanlæggene til Øresundsforbindelsen. Under den midlertidige grundvandssænkning vil sækningsområdet for grundvandssænkningen blive udvidet i sydvestlig retning hen mod indvindingsoplandet til Tårnby Forsynings indvindingsboringer.

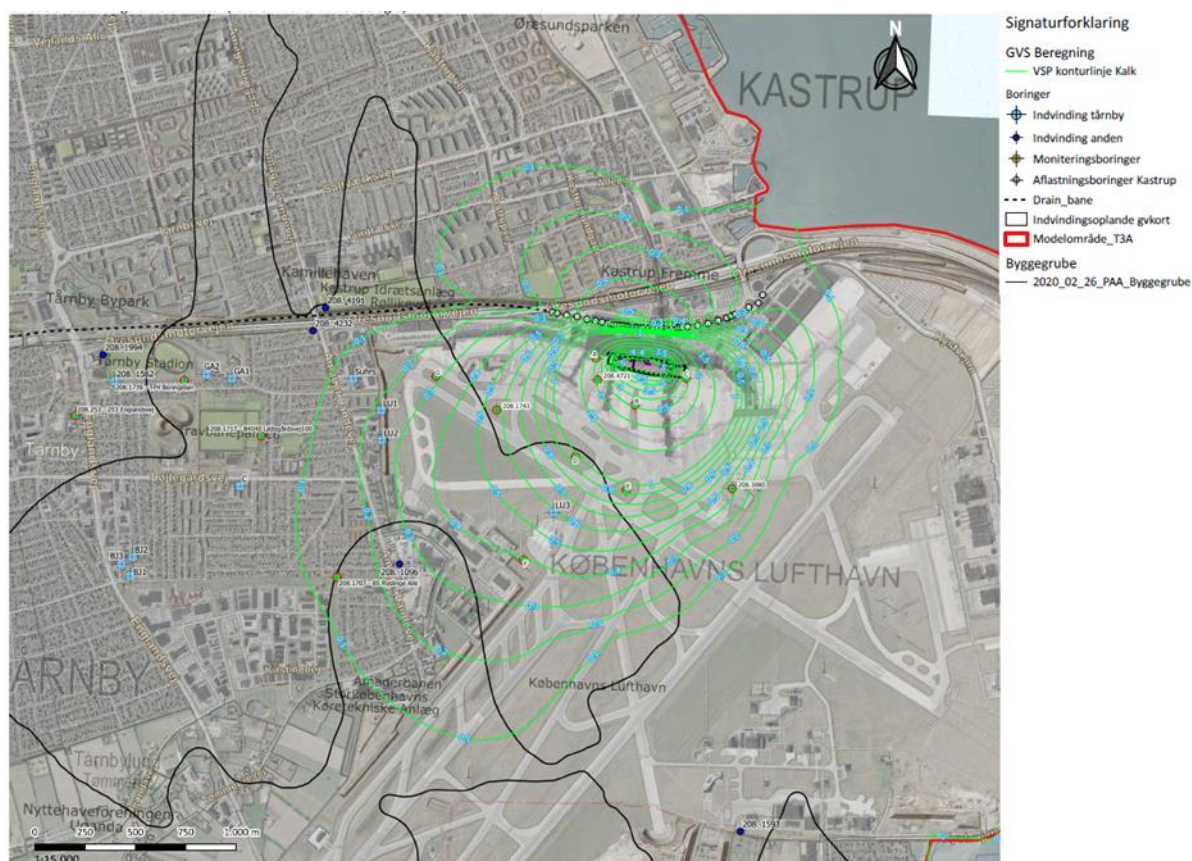
På tidspunktet for udarbejdelse af nærværende miljøkonsekvensvurdering pågår der arbejde vedrørende etablering af en numerisk grundvandsmodel for den midlertidige grundvandssænkning (se bilag 2). Foreløbige beregninger viser, at der i perioden med fuld grundvandssænkning til kote -8,5 m i byggegruben vil dannes et stationært grundvandspotentiale som vist nedenfor i Figur 11.



Figur 11: Sækningsområde og grundvandspotentiale i kalken ved fuld sænkning til kote -8,5 m, og med en indvinding i Tårnby Forsynings indvindingsboringer og Øresundsforbindelsens landanlæg svarende til eksisterende forhold. Potentialelinjerne er angivet med grønne linjer, grænsen for vandforsynings indvindingsopland er angivet med sort linje, og sækningsområdet for den midlertidige grundvandssænkning er angivet med gul skravering. Moniteringsboringerne A-G er vist på figuren (AARSLEFF, 2021).

På figuren er de beregnede potentialelinjerne for grundvandet vist med grønne linjer. Det deklarede indvindingsopland for vandforsynings indvindingsboringer er vist med en sort linje, mens sækningsudbredelsen under den midlertidige grundvandssænkning er markeret med gul skravering. Potentialekurverne viser at grundvandet fra smal zone vest for deklarationslinjen i pumpeperioden vil strømme hen mod byggegruben. Sækningsområdet for den midlertidige

grundvandssænkning dækker et areal på 1,7 km² ved fuld grundvandssænkning. Det er indenfor dette område, at vand til grundvandssænkningen oppumpes fra og således også det område, hvor den midlertidige grundvandssænkning kan medføre en miljøpåvirkning.



Figur 12: Beregnet differensvandtryk mellem det nuværende grundvandspotentiale (jf. figur 9) og det fuldt afsænkede grundvandsspejl (jf. figur 11) under den midlertidige grundvandssænkning (AARSLEFF, 2021).

På Figur 12 er vist ændringerne i grundvandspotentialet beregnet som trykdifferensen mellem det oprindelige vandspejl (Figur 9) og det beregnede potentialebillede ved fuldt udviklet afsænkning (Figur 11). Figuren viser bl.a., at man omkring indvindingsboringer LU1 og LU3 kan forvente en tryksænkning på omkring 20 cm. Normalt defineres det maksimale influensområde ved kurven med 0,1 meters tryksænkning, denne tryksænkning passerer eksempelvis tæt forbi boring 208.1707 Ryslinge Alle.

Den numeriske grundvandsmodel er for nærværende ikke fuldt kalibreret, men de udestående kalibreringspunkter angår hovedsageligt den præcise vandbalance mellem kildefelterne, og det kvalitative sænkingsbillede anses derfor for at være retvisende. Under projektets anlægsfase vil den numeriske grundvandsmodel løbende blive justeret vha. data fra monitoringsprogrammet. Grundvandsmodellen vil således - i et samarbejde med Tårnby Forsyning - blive anvendt som et værktøj til at justere oppumpning i byggegruben og Tårnby Forsynings indvindingsboringer, således at grundvandsmagasinet og forsyningens indvindingsboringer ikke bliver skadet af oppumpningen.

Det fremgår desuden, at grundvandsskel mellem Tårnby Forsynings indvindingsboringer og den midlertidige grundvandssænkning ved byggegruben dannes af en strømningslinje, som derfor står vinkelret på potentialelinjerne. Vandskellet afgrænser de to afvandingsområder, hvor grundvandet på de to sider af vandskellet for en tid strømmer parallelt, men i sidste ende vil dele sig og ende i to forskellige indvindinger. Vandpartikler kan således ikke trækkes henover et vandskel.

Det ses på Figur 11, at Tårnby Forsynings indvindingsboringer og afværgeboringen ved Icopal-grunden mod vest ligger udenfor det estimerede sænkingsområde. Det samme gælder området længere mod vest langs Amager Landevej, hvor der er mistanke om forekomst af kraftig jordforurening. Det betyder, at den midlertidige grundvandssænkning, ifølge modelberegninger ikke vil bidrage til spredning af kendte og ukendte jord- og grundvandsforureninger i disse områder. Det betyder, at grundvandssænkningen heller ikke vil trække forureninger udenfor sænkingsområdet ind i Tårnby Forsynings indvindingsboringer.

De nuværende beregningerne er baseret på, at vandindvindingerne i Tårnby Forsynings indvindingsboringer og Øresundsforbindelsens landanlæg fortsætter som under eksisterende forhold. For at undgå skade på grundvandsmagasinet, der er sårbart overfor indtrængning af salt grundvand og udfældning af bl.a. nikkel, planlægges der i dialog med Tårnby Forsyning en neddrosling af disse vandindvindinger (se kapitel 9). Denne situation er endnu ikke modelleret, men den numerisk grundvandsmodel (se bilag 2) som for nærværende er under etablering, vil mere præcist kunne beskrive disse vandstrømninger og simulere den resulterende balance mellem den midlertidige grundvandssænkning og de to nuværende grundvandsindvindinger. I denne situation vil vandskellet blive rykket længere mod LU3, men vandskellet vil stadig blive opretholdt. Der vil ikke blive tale om fuldstændigt at lukke for LU3, da det kan medføre udfældning af skadelige stoffer og dermed give anledning til forringet drikkevandskvalitet.

Det fremgår ligeledes af Figur 11, at den midlertidige grundvandssænkning ikke vil trække vand ind direkte fra kysten til Øresund, hvor sænkingsområdet dels afskæres af den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsen og dels af afstanden til Øresund. Derimod kan det ikke undgås, at oppumpningen giver anledning til sænkning af ferskvandstrykket, hvilket i nogen grad lokalt kan hæve dybdegrænsen for salt grundvand under byggegruben. For at afværge skade på grundvandsmagasinet eller forsyningens indvindingsboringer fra indtrængning af salt grundvand, vil dette blive overvåget under anlægsfasen som en del af monitoringsprogrammet (bilag 1). Monitoringsprogrammet sikrer løbende overvågning af trykniveau, vandstand og vandkemi, og muliggør løbende nedjustering af den eksisterende oppumpning. CPH og Tårnby Forsyning er i løbende dialog om en evt. reduceret vandindvinding. Det etablerede samarbejde mellem CPH og Tårnby Forsyning vedr. eventuel nedjustering af oppumpning fra indvindingsboringerne i lufthavnsområdet vurderes således tilstrækkeligt til at sikre, at optrængning af saltvand ikke udgør en risiko for vandforsyningen. Den midlertidige grundvandssænkning vurderes således ikke at være kraftig nok til at medføre en indtrængning af saltvand i den del af grundvandsmagasinet, der udnyttes af indvindingsboringerne i Tårnby Forsynings kildefelt. Grundvandssænkningen vil medføre en midlertidig reduktion i de oppumpede vandmængder fra Tårnby Forsynings indvindingsboringer, hvilket er behandlet i kapitel om ressourcer.

Der er for nærværende ved at blive indsamlet information fra de første prøvetagninger i de syv nye monitoringsboringer A-G (vist på bl.a. Figur 11). En foreløbig vurdering af analyserne indikerer at vandkvaliteten i boringerne D, E og G nærmest vandskellet mod LU3 er betydeligt mere fersk end i boring A, B og C omkring byggefeltet samt i boring F, der ligger i Tårnby Forsynings indvindingsopland. Såfremt denne situation bevares under den midlertidige grundvandssænkning vil vandindvindingsboringerne bag stagnationsområdet være beskyttet mod ændringer i saltvandspåvirkningen.

På baggrund af ovenstående vurderes anlægsfasen således samlet set at kunne medføre en mindre negativ påvirkning på områdets drikkevandsinteresser og grundvandsforhold.

6.5 Miljøpåvirkning i driftsfasen

Der foretages kun grundvandssænkning i en indledende periode af anlægsfasen på ca. 20 måneder. Eftersom anlægsfasen varer frem til ca. 2028, vil en monitoring af potentialeforholdene efter afslutning af den midlertidige grundvandssænkning fortsat ske inden for anlægsfasen.

Driftsfasen omfatter ikke aktiviteter, der vil påvirke eksisterende eller fremtidig vandindvinding eller grundvandsforhold i området. Driftsfasen vurderes således ingen påvirkning af have på drikkevandsinteresser og grundvand.

6.6 Kumulative virkninger

Den midlertidige grundvandssænkning vil i anlægsfasen påvirke mængden af tilgængelige vandressourcer i området, hvilket er behandlet i kapitel 9 om ressourceforbrug. Det fremgår heraf, at den midlertidige grundvandssænkning under anlægsfasen vil reducere A/S Øresundsforbindelsens behov for afværgepumpning med 30-50 %. Behovet for indvinding fra Tårnby Forsynings nærmeste indvindingsboringer vil blive reduceret med 0-50 %. Den samlede virkning vil derfor være mindre end summen af den nuværende afværgepumpning, de nuværende indvindinger og den midlertidige grundvandssænkning. Den midlertidige grundvandssænkning vil ikke påvirke den permanente grundvandspumpning på ca. 150.000 m³/år under den tidligere Icopal tagpapfabrik på Amager Landevej 223, 2770 Kastrup. Udover ressourceforbrug er ikke kendskab til projekter indenfor sækningsområdet af den midlertidige grundvandssænkning, som i samspil med projektet kan give anledning til kumulative effekter på drikkevandsinteresser og grundvand.

6.7 Afværgeforanstaltninger

For di projektet er af en karakter som potentielt kan påvirke drikkevand og grundvand, er der i projektet indarbejdet afværgeforanstaltninger som vil mindske en eventuelt påvirkning.

Følgervirkningerne af den midlertidige grundvandssænkning monitoreres under og efter pumpningen. Behovet for afværgeforanstaltninger under den midlertidige grundvandssænkning bestemmes ud fra en løbende monitoring af potentialeforholdene og udviklingen af vandkvaliteten af det oppumpede grundvand og i enkelte boringer omkring byggegruben. Eventuelle afværgeforanstaltninger ved en kritisk udvikling i potentialeforholdene eller vandkvaliteten af det oppumpede grundvand vil bestå i supplerende vandrensning eller regulering af pumpeydelse i Tårnby Forsynings nærmeste boringer LU2 og LU3 eller en ændring af pumpemønster. CPH og Tårnby Forsyning er i løbende dialog omkring en evt. reduceret vandindvinding.

De indarbejde afværgeforanstaltninger vil minimere projektets påvirkning på drikkevand og grundvand. Det vurderes, at der ikke vil være behov for yderligere afværgeforanstaltninger for at undgå en væsentlig miljøpåvirkning på drikkevand og grundvand.

6.7.1 Grundvandsmodel

Der er iværksat arbejde med opstilling af en numerisk grundvandsmodel (vandpartikelsimulering), der skal kunne simulere ændringer i grundvandspotentiale og strømningsmønstre under den midlertidige grundvandssænkning. Denne grundvandsmodel vil danne basis for udarbejdelse af endelig ansøgning om indvindingstilladelse, og vil blandt andet kunne præcisere hvor store vandmængder, der forventes oppumpet. Grundvandsmodellen vil desuden blive anvendt efterfølgende til at følge sækningsforløbet under den midlertidige grundvandssænkning.

Der opstilles en strømningsmodel for kalkmagasinet for et område der rækker ud over byggegruben, Tårnby Forsynings indvindingsboringer ved lufthavnen (LU1-LU3 og SUHR borerne), afværgepumpningen ved Icopal-grunden og den permanente grundvandssænkning langs Øresundsforbindelsens Landanlæg. Grunddata for modellen er:

- Tilgængelige specifikke ydelser og transmissiviteter fra Jupiter-database og projektets forundersøgelser suppleret med data fra Danmarksmodellen
- Indvindingsdata fra Tårnby Forsyning, Øresundsforbindelsen, afværgepumpningen ved Icopal-grunden og andre indvindinger (enkelthusstande, gartnerier mm. fra Tårnby kommune)
- Pejledata fra projektets monitoringsboringer, Tårnby Forsyning og lufthavnens pejlerunder (2018 m.fl.)

6.7.2 Monitoring

Uden for byggegruben i området mellem grundvandssænkningen og Tårnby Forsynings vandforsyningsboringer er der etableret 7 monitoringsboringer (A-G) (se Figur 9). Der er i november 2020 udtaget vandprøver fra alle 7 monitoringsboringer. Alle disse vandprøver er analyseret for det fulde analyseprogram, men resultaterne er ikke behandlet endnu. På længere sigt vil det fulde analyseprogram blive udført på årlig basis alle 7 boringer (se bilag 1).

Eftersom den midlertidige grundvandssænkning er fikseret på forud bestemte niveauer (etape 1 og etape 2), vil den nødvendige pumpeydelse for fikseringen eventuelt nødvendiggøre en regulering af pumpeydelsen i Tårnby Forsynings nærmeste boringer LU1-LU3.

Monitoringen anvendes til at kunne justere oppumpningen i byggegruben, således at der ikke bliver permanente påvirkninger af drikkevandsmagasinet. Såfremt grundvandsstanden forskydes, vil en neddrøsling af Tårnby Forsynings indvindingsboring LU3 blive iværksat. Der er allerede indledt en løbende dialog med Tårnby Forsyning omkring en eventuel neddrøsling.

Til kontrol af, at der ikke sker skader på vandkvaliteten i indvindingsoplandet til Tårnby Forsynings kildeplads ved lufthavnen opstilles et monitoringsprogram for monitoring af potentialeforhold og vandkvaliteten af det oppumpede grundvand samt vandkvaliteten i udvalgte monitoringsboringer.

Monitoringen skal fastlægge det nuværende grundvandsskel (stagnationslinjen) mellem LU3 og indvindingsoplandet fra Øresundsforbindelsen. Herefter skal monitoringsboringerne fastlægge ændringer i potentialeforholdene under den midlertidige grundvandssænkning. Monitoringen vil blive foretaget ved hjælp af automatiske dataloggere og vandspejlsændringerne vil dermed kunne følges kontinuerligt.

Monitoringen af vandkvaliteten vil primært være at følge udviklingen af ledningsevnen med data logger (evt. saltvandspåvirkning) i det oppumpede grundvand samt kritisk udvikling i koncentrationen af miljøfremmede stoffer.

Der opstilles et monitoringsprogram (se bilag 1) for pejling af boringer, for kontrol af vandkvaliteten af det oppumpede grundvand samt for vandprøveudtagning fra udvalgte monitoringsboringer.

Monitoring før grundvandssænkning

Basistilstanden af potentialeforholdene i lufthavnsområdet er dokumenteret af lufthavnen med et potentialekort fra 2018. Vandkvalitetsforholdene omkring Tårnby Forsynings boringer ved lufthavnen er dokumenteret i forsyningens årsrapport for 2019.

Der er udført 7 monitoringsboringer (A-G) strategisk placeret i forhold til Tårnby Forsynings indvinding ved lufthavnen. I de 7 monitoringsboringer (A-G) er der udført geofysiske målinger

(borehulslog bl.a. ledningsevne). Boring F, der er ca. 40 m dyb anvendes til overvågning af vandkvalitet (salt og miljøfremmede stoffer).

Der er fra juli 2020 opsat automatiske vandstandsmålere (dataloggere) i de 7 monitoringsboringer foruden 2 af lufthavnens kalkboringer i umiddelbar nærhed af byggegruben (208.1743/M2 og 208.4721/GI 1). Endvidere eksisterer der dataloggere i Tårnby Forsynings boringer LU1-LU3.

Der er i oktober/november 2020 udtaget vandprøver fra de 7 monitoringsboringer. Vandprøverne er analyseret for samtlige parametre, der indgår i Tårnby Forsynings analysepakke for boringskontrol. Tårnby Forsyning gennemfører dette program for boringskontrol på årlig basis. Tilsvarende vil analysepakken blive gennemført på årlig basis ved prøvetagning fra de 7 nye monitoringsboringer. Analyseprogrammet er vist i Tabel 2 nedenfor.

Boringskontrol (BK)	Miljøfremmede stoffer (MF)	Andre miljøfremmede stoffer
Temperatur		MTBE
pH		Diethylether
Ledningsevne		Ethanol
NVOC		Pentachlorphenol
Calcium	Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter	
Magnesium	Trichlormethan	
Natrium, total	Dichlormethan	
Kalium	1,1-dichlorethan	PAH'er
Ammonium	1,2-dichlorethan	Benz(a)pyren
Jern, total	Trichlorethen	Benz(b)fluoranthren
Mangan, total	Tetrachlorethen	Benz(k)fluoranthren
Bikarbonat	1,1,1-trichlorethan	Benz(ghi)perylene
Klorid	1,1,2-trichlorethan	Indeno(1,2,3-cd)pyren
Sulfat	1,1-dichlorethen	Flouranthren
Nitrat	trans-1,2-dichlorethen	
Nitrit	cis-1,2-dichlorethen	PFAS
Fluorid	1,1,2,2-tetrachlorethan	PFBS
Total fosfor	1,1,1,2-tetrachlorethan	PFHxS
Ilt	Vinylklorid	PFOS
Aggressiv kuldioxid	Pesticider	PFOSA
Svovlbrinte	Alle pesticider i BEK bilag 2	6:2 FTS
Methan	Aldrin	PFBA
	Dieldrin	PFPeA
	Heptachlor	PFHxA
	Heptachlorepoxyd	PFHpA
Nikkel	Metazachlor ESA	PFOA
Arsen	Metazachlor OA	PFNA
Barium		PFDA
Bor	BTEXN'er	
Kobolt	Benzen	Nye pesticider
Andre uorganiske sporstoffer	Toluen	Desphenyl-chloridazon
Cyanid	Ethylbenzener	1,2,4-triazol
	Xylener	N,N-dimethylsulfamid
	Naphthalen	

Tabel 2: Analyseprogram ved boringskontrol (TårnbyForsyning Vand, 2019).

Monitering under grundvandssænkning

Under grundvandssænkningen monitoreres potentialeforhold og vandkvaliteten af det oppumpede grundvand samt vandkvaliteten i udvalgte monitoringsboringer løbende. Ændringer i forhold vurderes for iværksættelse af korrektioner til fordelingen af oppumpning.

Monitering efter grundvandssænkning

Til dokumentation for retablering af potentialeforholdene fortsætter monitoringen af de 7 monitoringsboringer (A-G) samt lufthavnens 2 kalkboringer (208.1743/M2 og 208.4721/GI 1) ind i driftsfasen. Monitoringen foretages i 2 år efter afslutning af grundvandssænkningen med årlig vurdering af retableringen. Forlængelse af monitoringsperioden eller antallet af monitoringsboringer justeres i samarbejde med Tårnby kommune.

6.8 Samlet vurdering

I anlægsfasen projektet potentielt kunne påvirke grundvandsmagasin og vandindvinding indenfor det sænkingsområde, hvor det oppumpede grundvand til den midlertidige grundvandssænkning hentes fra. Da det estimerede sænkingsområde ikke omfatter Tårnby Forsynings indvindingsboringer, den permanente afværgeboring ved Icopal-grunden eller områderne langs Amager Landevej, hvor der er mistanke om kraftig jordforurening, vurderes projektets anlægsfase ikke at bidrage til spredning af kendte og ukendte jord- og grundvandsforureninger fra disse områder.

Idet sænkingsområdet mod Øresund afskæres af den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsen, vurderes den midlertidige grundvandssænkning heller ikke ville trække salt grundvand ind direkte fra kysten til Øresund.

I anlægsfasen vil oppumpning under den midlertidige grundvandssænkning i nogen grad hæve dybdegrænsen for salt grundvand under byggegruben. Indtrængning af salt grundvand vil blive overvåget som en del af monitoringsprogrammet, som under anlægsfasen løbende vil levere data til justering af en numerisk grundvandsmodel. Grundvandsmodellen vil således - i et allerede igangsat samarbejde med Tårnby Forsyning - blive anvendt som et værktøj til at justere oppumpning i byggegruben og Tårnby Forsynings indvindingsboringer, således at grundvandsmagasinet og forsyningens indvindingsboringer ikke bliver skadet af en for kraftig oppumpning. Grundvandssænkningen vil således medføre en midlertidig reduktion i de oppumpede vandmængder fra Tårnby Forsynings indvindingsboringer, hvilket er behandlet i kapitel om ressourcer. Samtidigt vil indvindingen fra Øresundsforbindelsens Landanlæg blive reduceret på strækningen nærmest byggegruben

Anlægsfasen vurderes således at medføre en mindre påvirkning på områdets drikkevandsinteresser og grundvandsforhold. Projektet vurderes ikke at påvirke muligheden for at opnå fastsatte miljømål for grundvandskvalitet.

Driftsfasen omfatter ikke aktiviteter, der vil påvirke eksisterende eller fremtidig vandindvinding eller grundvandsforhold i området. Driftsfasen vurderes således ingen påvirkning af have på drikkevandsinteresser og grundvand.

Samlet vurderes projektet at have en mindre påvirkning på drikkevandsinteresser og grundvand.

7 Forurenet jord

Ved etablering af kælderen ved Terminal 3 airside skal der afgraves jord i byggegruben ned til kote -7,0 m til -9,0 m. I dette kapitel beskrives forureningsforhold indenfor det estimerede sænkingsområde for den midlertidige grundvandssænkning, og der redegøres i forlængelse heraf for de enkelte kendte forurenings potentiale for mobilisering og spredning. Vurdering af projektets påvirkning af drikkevandsinteresser og grundvand er beskrevet i kapitel 6.

7.1 Lovgrundlag

Jordforureningsloven (LBK nr. 282 af 27/03/2017 om forurenet jord) og miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1218 af 25/11/2019 om miljøbeskyttelse) er love, som regulerer forurenet jord og grundvand i Danmark.

Jordforureningsloven skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på natur, miljø og menneskers sundhed. Loven regulerer bl.a. forhold vedr. opgravning, håndtering og bortskaffelse af jord.

Regionerne skal ifølge jordforureningsloven gennemføre en kortlægning af forurenede arealer i Danmark. Kortlægningen sker på to niveauer:

- Et areal kan blive kortlagt på vidensniveau 1 (V1), hvis der er kendskab til aktiviteter, der kan have forårsaget forurening på arealet
- Et areal kan blive kortlagt på vidensniveau 2 (V2), hvis der er dokumentation for jordforurening på arealet

Såfremt et areal er kortlagt på V1 eller V2, er grundejeren pålagt en række begrænsninger for arealanvendelse. Hvis bygge- og anlægsarbejdet udføres inden for et offentligt indsatsområde, skal grundejer inden jordarbejder påbegyndes indsende en ansøgning til kommunen om tilladelse til bygge- og anlægsarbejder iht. jordforureningslovens § 8. T3 airside ligger ikke inden for et offentligt indsatsområde.

Regler for jordflytning er beskrevet i jordflytningsbekendtgørelsen (BEK nr. 1452 af 07/12/2015). Reglerne omfatter anmeldelse og dokumentation ved flytning af jord fra et kortlagt areal, forurenede jord, jord fra områdeklassificerede arealer, jord fra offentlige vejarealer, og jord fra et godkendt modtageanlæg for jord. Før flytning af jord fra et områdeklassificeret eller et kortlagt areal skal der udarbejdes en jordhåndteringsplan, som kommunen skal godkende, inden jordflytningen anmeldes. Flytningen af såvel ren som forurenede jord skal anmeldes til kommunen senest 4 uger i forvejen.

Der er i jordforureningslovens § 71 krav om standsningspligt, hvis der under jordarbejder konstateres forurening, som ikke allerede er kortlagt. Kommunen skal underrettes, og arbejdet kan genoptages, når kommunen har taget stilling til vilkår for det videre arbejde.

Genanvendelse af forurenede jord og etablering af midlertidige jorddepoter for forurenede eller muligt forurenede jord kræver tilladelse efter miljøbeskyttelseslovens § 19 eller § 33.

Der er i miljøbeskyttelseslovens § 72 krav om oplysningspligt til kommunen, hvis der under jordarbejder konstateres forurening, både i forbindelse med jordarbejder og i forbindelse med en undersøgelse.

7.2 Metode

På grundlag af beregninger af sænkningstragt og trykfald, som beskrevet i kapitel 6 er der foretaget en afgrænsning af det mulige sækningsområde.

Det estimerede sækningsområde for den midlertidige grundvandssænkning er vist i Figur 11. Mod vest afgrænses området af et vandskel mellem byggegruben og Tårnby Forsynings indvindingsboring LU3. Mod nord afskæres sækningsområdet af den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsen, mens der ikke er egentlige afskærende foranstaltninger mod øst og syd. Her udgøres barrieren af afstanden mellem forureninger og grundvandssænkningen.

Registrerede forureningsforhold inden for sækningsområdet for den midlertidige grundvandssænkning er gennemgået systematisk for at vurdere potentialet for mobilisering af forurenende stoffer under de givne fysiske forhold.

Følgende kilder er anvendt som grundlag for kortlægning og vurdering:

- Danmarks Arealinformation (Danmarks Miljøportal, 2020)
- Rapporten Registreringer af jordforureninger i Københavns Lufthavn Kastrup (Ditlevsen et al., 2004)

- Informationer fra CPH om jordforureninger inden for lufthavnsområdet (Københavns Lufthavn, 2020)
- Informationer fra Region Hovedstaden om forureningskortlagte arealer uden for lufthavnsområdet
- Rapporten T3A, Københavns Lufthavn. Geoteknisk undersøgelsesrapport (Rambøll, 2020)

Videns- og datagrundlaget for miljøvurderingen vurderes at være tilstrækkeligt, og miljøvurderingen er foretaget på baggrund af veldokumenterede data og forundersøgelser.

7.3 Miljøstatus

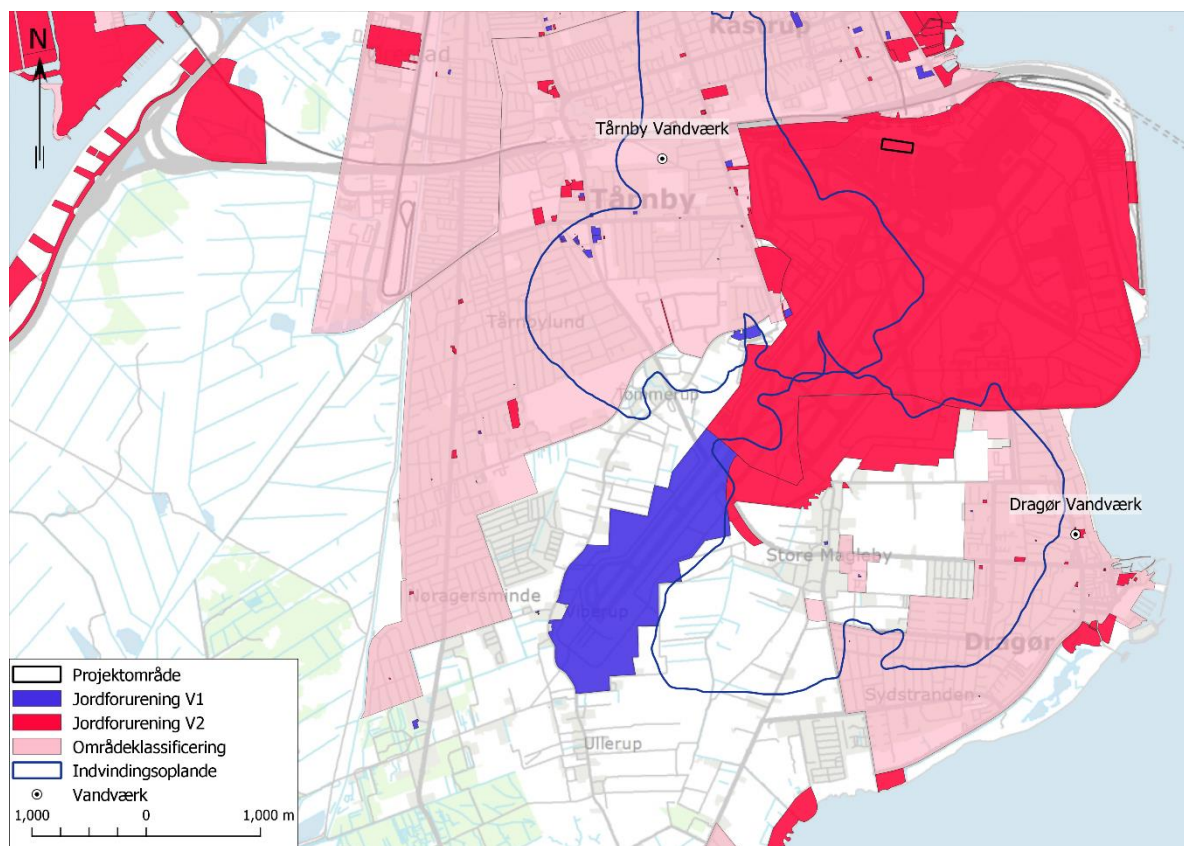
Københavns Lufthavn i Kastrup har været i drift siden 1925 og er især udbygget markant fra 1960'erne. De seneste større udvidelser af bygningsmassen skete i 1994-1996, hvor Terminal 3 blev opført med tilhørende nye faciliteter for bagagehåndtering samt P-huse, Airside Terminal Expansion West (ATEW, udvidelse af Terminal 2 airside) i 2016 og Finger E i 2018. Lufthavnsdriften har medført en stadig stigende brug af jetfuel og benzin/olieprodukter til intern transport (fly og køretøjer) og vedligeholdelse. Aktiviteterne har medført jordforurening, men de fleste af disse er afhjulpnet, og sikkerheden i håndteringen er over de sidste mange år blevet skærpet. Mange tidligere konstaterede forureninger er oprenset helt eller delvist i forbindelse med diverse bygge- og anlægsarbejder foretaget gennem især de sidste 25 år.

7.3.1 Kortlægningsstatus

Lufthavnsområdet blev i 2009 kortlagt jf. jordforureningsloven som vist på Figur 13 nedenfor på vidensniveau 1 (V1) med lokalitetsnummer 185-00011 og 2 (V2) med lokalitetsnummer 185-00016. Området er kortlagt på baggrund af ca. 300 kendte forureninger i lufthavnsområdet i 2004. Flere af disse er i dag oprenset. Kortlægningen som vist på Figur 13 giver således ikke et retvisende billede af, hvor der reelt er eller har været registreret forureninger.

De konstaterede forureninger omfatter fortrinsvis jetfuel og andre motorbrændstoffer. Der er endvidere påvist lettere forureninger med tjærestoffer, asfalt og tungmetaller, der fortrinsvis knytter sig til jordoverfladen.

Lufthavnens nærmeste omgivelser i byzone mod nord og vest (Tårnby og Kastrup) og mod syd (Dragør) er områdeklassificerede. Enkelte arealer er V2-kortlagt af Region Hovedstaden, men alle ligger uden for sænkingsområdet for den midlertidige grundvandssænkning, jf. Figur 13.



Figur 13: Forureningskortlagte arealer. Baggrundskort fra Arealinformation (Danmarks Miljøportal, 2020).

7.3.2 Jordforurening i Københavns Lufthavn

CPH har gennem tiden anmeldt mere end 300 jordforureninger i lufthavnsområdet. Lufthavnen har i forbindelse med udarbejdelse af denne miljøkonsekvensvurdering oplyst, at hovedparten af de anmeldte jordforureninger i dag er fjernet som led i den løbende udvikling af lufthavnen. I dette afsnit redegøres for eksisterende kendte jord- og grundvandsforureninger inden for sænkingsområdet for den midlertidige grundvandssænkning.

De fleste jordforureninger er knyttet til områder med aktiviteter som omfatter værksteder, brændstofhåndtering og intern transport, hvor der er påvist forurening med flybrændstof og andre olietyper som benzin og diesel.

Derudover er der flere steder truffet jordforurening langs baner og rulleveje, hvor der i overfladejorden er målt lavere koncentrationer af tjærestoffer stammende fra asfaltbelægningen (Ditlevsen et al., 2004). Denne type forurening er tæt knyttet til jordmatrisen og realiteten immobile i forhold til grundvandsmiljøet. Disse jordforureninger behandles derfor ikke nærmere i miljøkonsekvensvurderingen.

Der er ikke inden for sænkingsområdet beskrevet forureninger med indhold af klorerede opløsningsmidler eller andre højmobile og vandopløselige stoffer.

Forureningskortlægningen i 2004, der støtter sig på en tidligere undersøgelse gennemført i forbindelse med en VVM fra 1996, beskriver 17 forureninger i området omkring T3 airside. Ifølge oplysninger fra Københavns Lufthavn er syv af de nærmere beskrevne 17 forureninger enten ikke eller kun delvist oprenset. De øvrige 10 forureninger er oplyst fjernet.

Oversigt over kendskab til tilbageværende jordforureninger i Københavns Lufthavn er sammenfattet nedenfor i Tabel 3 og vist på kort i Figur 14.

ID	Kilde	Indhold	Beskrivelse	Status
E7-9	Terpentintank	Terpentin (konc. op til 58.000 mg/kg TS)	Kraftig forurening fra læk i 6.000 l jord-tank med terpentin.	Ikke oprenset
E7-11	Kilde ukendt	Dieselolie (konc. op til 390 mg/kg TS)	Konstateret 1992 i geoteknisk boring	Ikke oprenset
E7-12	Pit-brønde ved Finger A	Jetfuel	Mindre forureninger omkring pit-brønde	Nogle er oprenset, nogle er ikke oprenset
E7-13	Containerpladsen	Klorerede forbindelser (TCE, PCE) og terpentin/petroleum		Ikke oprenset
E7-16	Hydrantledning mellem brændstoflager og Prøvestenen	Jetfuel A1 (konc. i jord op til 6.650 mg/kg TS og i øvre grundvand op til 60.000 µg/l)	Hot spot vurderes at være ca. under Rundkørsel Vest	Vurderes at strække sig langs hydrantledningen mod nordøst. Forurening delvis oprenset i jorden
E7-17	Brændstofgård 1934-1960	Jetfuel (400 mg/kg TS), benzin (1.000 mg/kg TS) og diesel (100 mg/kg TS)	Konstateret 1991	Forureningen vurderes oprenset i forbindelse med etablering af rullevej D vest (1999) og Finger Go (2010). Restforurening kan forekomme.
E7-18	Texacoanlægget	Olieprodukter		Delvist oprenset

Tabel 3: Kendte jord- og grundvandsforureninger med mobile stoffer i sænkingsområdet for den midlertidige grundvandssænkning ved Terminal 3 (Københavns Lufthavn, 2020).



Figur 14: Kendte jord- og grundvandsforureninger med mobile stoffer i sænkingsområdet for den midlertidige grundvandssænkning ved Terminal 3 (Københavns Lufthavn, 2020).

Der er desuden beskrevet jordforureninger med jetfuel i og omkring flere pitbrønde ved standpladserne. I 2006 er der udført en forureningsundersøgelse bestående af 4 borer omkring standplads A25, A27 og A28, og der er her konstateret indhold af jetfuel i jorden (Københavns Lufthavn, 2006).

CPH har oplyst i alt 21 kendte forureninger med jetfuel i nordområdets pitbrønde (Københavns Lufthavn, 2020).

Tankning sker på fast belægning efter gældende regler. Nedsivning fra ældre pitbrønde kan ikke altid undgås. Forureningen udgøres af jetfuel med risiko for nedsivning af BTEX til grundvandet. I dag er størstedelen af pitbrøndene udskiftet med en nyere og mere sikker type.

De fleste af de kendte forureninger med jetfuel og anden motorbrændstof er tilknyttet den umættede zone, men med risiko for nedsivning af vandopløselige komponenter (BTEX) til grundvandet.

Dybde m u.t.	Antal prøver	Ren jord (klasse 0/1)	Lettere forurennet jord (klasse 2/3)	Kraftig forurennet jord (klasse 4)
0-2	257	94 %	3 %	3 %
2-6	164	98 %	2 %	0 %
6-10,5	54	70 %	30 %	0 %

Tabel 4: Forventet fordeling af jord på jordforureningsklasser i byggefeltet.

Som led i forklassificeringen af jord i byggefeltet er der indtil november 2020 udtaget 475 jordprøver (Rambøll, 2020). Prøver med forhøjet indhold af tjærestoffer og kulbrinter er udtaget af

fyldlaget i umættet zone. I dybden 6-10,5 m u.t. er det særligt indhold af cadmium (i ca. 30 % af prøverne), der er udslagsgivende for klassificeringen. Det øgede indhold af cadmium i dybden 6 - 10,5 meter under terræn vurderes at være naturligt forekommende.

Klassificeringen som lettere forurenede jord skyldes indhold af kulbrinter samt tungmetallerne bly, cadmium og nikkel samt i en enkelt prøve tjærestoffet benz(a)pyren. Kulbrinterne og benz(a)pyren er påvist fra 0 - 1,5 m under terræn. Derunder er det kun de immobile tungmetaller, der er påvist med indhold i klasse 2/3.

Klassificeringen i klasse 4 skyldes indhold af kulbrinter, og disse indhold er kun truffet inden for de øvre to meter, og udgør 3 % af prøverne. De forhøjede indhold er målt forskellige steder i byggefeltet og repræsenterer således ikke sammenhængende forureninger (Rambøll, 2020).

7.4 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Jordforureningen i byggefeltet forventes bortgravet i anlægsfasen. Jord fra byggefeltet forklassificeres endeligt, og jordhåndtering i forbindelse med anlægsarbejderne vil ske i overensstemmelse med gældende lovgivning og lufthavnsens godkendelser til jordhåndtering, som sikrer, at der ikke sker en væsentlig miljøpåvirkning.

Eventuelle fund af jordforurening indberettes til miljømyndigheden, og eventuelle efterladte forureninger dokumenteres. Forureninger, der fjernes, vil blive dokumenteret fjernet med prøver i sider og bund.

Tilgrænsende arealer forventes at vise et nogenlunde tilsvarende billede af forureningsforholdene i lufthavnsområdet, som det er dokumenteret i forklassificeringen (Rambøll, 2020). Sådanne forureninger, der er tilknyttet fyldlaget i umættet zone og består af lavmobile stoffer som tungmetaller, olieprodukter og tjærestoffer vil ikke mobiliseres ved en grundvandssænkning.

Som vist i Figur 14 ligger de nærmeste lokaliteter med kendte forureninger mere end 180 meter fra byggegruben, i denne afstand vil den forventede tryksænkning i det primære grundvandsmagasin højst blive 1 á 2 meter. Tryksænkningen vil for en periode kunne forøge nedsivningen fra det sekundære grundvand, men der er på ingen af de kendte lokaliteter konstateret forurening i det primære grundvandsmagasin. Partikelsimulering af forureningsspredning i det primære grundvandsmagasin vil derfor have en ren teoretisk karakter på indeværende tidspunkt.

Såfremt der mod forventning skulle være lokale forureninger i det primære grundvandsmagasin vil disse på nuværende tidspunkt strømme mod Øresundsanlægget. Under den midlertidige grundvandssænkning vil strømmingen for en periode kunne dreje hen mod byggegruben, men en eventuel forureningsfane vil kun bevæge sig en kort afstand, og efter ophør af grundvandssænkningen vil grundvandet atter strømme mod Øresundsanlægget.

Grundvandssænkningen vil i anlægsfasen trække vand mod byggegruben inden for det estimerede sænkningssområde. Der kan ikke trækkes vand og tilknyttet forurening fra områder udenfor sænkningssområdet. Der er derfor ikke risiko for, at grundvandssænkningen vil udgøre en risiko for vandkvaliteten i Tårnby Forsynings indvindingsboringer.

På grund af sænkningssområdets afgrænsning, kan det udelukkes, at grundvandssænkningen vil påvirke jordforureninger langs Amager Landevej, eller uden for sænkningssområdet som helhed. Disse forureninger vurderes derfor ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen. Ligeledes vil den midlertidige grundvandssænkning ikke give anledning til påvirkning på tanke, olieudskillere og rørføringer mv., idet disse installationer alle ligger terrænnært og derfor ikke påvirkes af tryksænkninger nede i grundvandszonen.

Forurening inden for sænkingsområdet med vandopløselige og vandblandbare stoffer i den mættede zone og frifase olieprodukter, der ligger oven på vandspejlet, vil mobiliseres og føres med afstrømningen mod grundvandssænkningen (og væk fra vandindvindingsboringerne).

Det drejer sig primært om vandopløselige komponenter i olieprodukterne (BTEX) og andre vandopløselige/vandblandbare stoffer, som ikke er nærmere identificeret. Sådanne kan omfatte f.eks. klorerede stoffer. Hermed vil eventuelle efterladte forureninger med mobile stoffer blive reduceret i området.

Der er ikke kendskab til sådanne forureninger, men nedbrydningsprodukter fra olie (BTEX) afsættes normalt i det øvre grundvand umiddelbart under forureningen, og de vil kunne trækkes mod grundvandssænkningen. Tilsvarende vil andre mobile stoffer (f.eks. klorerede opløsningsmidler) i den mættede zone kunne trækkes mod grundvandssænkningen. Afhængigt af transmissivitet og strømningsgradient vil en forureningsfane normalt kun at bevæge sig en kort afstand i løbet af et år. Skønsmæssigt kan enkelte forureningspartikler muligvis bevæge op til 50 meter på 1½ år, men i givet fald vil der samtidigt ske en væsentlig fortynding. Det er således vurderingen, at der er en ringe risiko for, at bortledt grundvand kan være forurenet over acceptkriterierne for bortledning.

Det udledte grundvand skal overholde krav i udledningstilladelsen, som ikke foreligger på tidspunktet for udarbejdelse af denne miljøkonsekvensrapport. Vandrensning af udledning vandet i projektet omfatter rensning i sandfilter og evt. kulfilter som beskrevet i afsnit 3.3. Vandkvaliteten af det udledte grundvands monitoreres som beskrevet i monitoringsprogrammet i bilag 1. Disse indarbejdede tiltag vurderes at være tilstrækkelige til at sikre, at der ikke sker udledning af evt. forurening fra jord i koncentrationer af betydning for miljøet.

På den baggrund vurderes det, at projektets anlægsfase vil kunne medføre en mindre påvirkning fra jordforurening.

7.5 Miljøpåvirkning i driftsfasen

I projektets driftsfase vil den midlertidige grundvandssænkning være afsluttet. I driftsfasen vil projektet ikke medføre ændringer i grundvandsmagasinet, og der vil ikke ske påvirkning af eksisterende jordforurenings udbredelse. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have.

7.6 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til projekter, der virker kumulativt i forhold til den midlertidige grundvandssænkningens påvirkning af forurenet jord.

7.7 Afværgeforanstaltninger

Der er i projektet indarbejdet afværgeforanstaltninger for at mindske potentiel påvirkning fra forurenet jord. Det oppumpede grundvand renses i et åbent vandbehandlingssystem (se Figur 3), som har til formål at fjerne naturlige og evt. miljøfremmede stoffer, som kan skade recipienter. Såfremt der påvises et indhold af miljøfremmede stoffer, vil der blive tilføjet et kulfilter efter sandfilteret, der kan fjerne stofferne. Efter rensning ledes vandet gennem et prøvetagningspunkt, hvor vandkvaliteten kontrolleres vha. prøvetagning som anført i monitoringsprogram i bilag 1. Når vandet har en kvalitet, der ikke overskrider krav til udledning til Øresund, vil vandet blive ledt til lufthavnens regnvandssystem med udledning til Øresund via udledningspunkt U5.

Disse indarbejde afværgeforanstaltninger vurderes at være tilstrækkelige til at minimere projektets miljøpåvirkning fra forurenede jord og dermed sikre, at projektet ikke medfører en væsentlig miljøpåvirkning fra forurenede jord.

7.8 Samlet vurdering

Påvirkning af drikkevandsinteresser og grundvand er behandlet i kapitel 6, og derfor ikke vurderet i nærværende kapitel om forurenede jord.

Den midlertidige grundvandssænkning vil potentielt kunne medføre en påvirkning fra mobilisering af eksisterende jordforurening i den mættede zone. Der er dog ikke kendskab til sådanne forureninger inden for sænkingsområdet, men hvis de alligevel findes, vil strømningsretningen midlertidig kunne rette sig mod byggegruben, men efter ophør af den midlertidige grundvandssænkning vil strømmingen atter blive rettet mod Øresundsforbindelsens landanlæg. Såfremt hidtil ukendt grundvandsforurening når frem til byggegruben, vil forureningskomponenter blive bortledt og om nødvendigt vil vandet blive renset før bortledning.

Grundvandssænkningen vil ikke kunne mobilisere eventuel grundvandsforurening vest for vandskellet mod grundvandssænkningen på Tårnby Forsynings kildeplads eller nord for den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsens landanlæg.

På den baggrund vurderes det, at projektets anlægsfase vil kunne medføre en mindre påvirkning fra jordforurening.

I driftsfasen vil projektet ikke medføre ændringer i grundvandsmagasinet, og der vil ikke ske påvirkning af eksisterende jordforurenings udbredelse. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have.

Samlet vurderes projektet med de indarbejdede tiltag at kunne medføre en mindre påvirkning fra jordforurening.

8 Overfladevand og spildevand

8.1 Lovgrundlag

Vandrammedirektivet er beskrevet i bekendtgørelsen om Fastsættelse af Miljømål for Vandløb, Søer, Overgangsvande, Kystvande og Grundvand (BEK nr. 1625 af 19/12/2017). Indsatsprogrammerne for vandområdedistrikterne udarbejdes i henhold til bekendtgørelse om Miljømål for Overfladevandområder og Grundvandsforekomster (BEK nr. 449 af 11/04/2019). Vandområdeplanerne udgør samlet en plan for at forbedre det danske vandmiljø, der skal sikre renere vand i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand. Ligesom i Natura 2000 planerne fastsættes der tilstandsbeskrivelser på en skala fra 1-5 for alle vandområder. Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandområder skal opnå god eller høj tilstand.

Vandforsyningsloven (LBK nr. 118 af 22/02/2018) skal sikre, at udnyttelsen og den dertil knyttede beskyttelse af vandforekomster sker efter en samlet planlægning, der tager hensyn til vandforekomsternes omfang, behovet for vandforsyning, vandkvalitet samt til miljø- og naturbeskyttelse.

Miljøbeskyttelsesloven (LBK nr. 1218 af 25/11/2019) skal medvirke til at værne natur og miljø samt at sikre, at samfundsudviklingen sker på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Loven omfatter således beskyttelse af

henholdsvis luft, vand, jord og undergrund. Håndtering af regnvand og spildevand er reguleret i de kommunale spildevandsplaner, samt udledningstilladelser til recipienter i henhold til Miljøbeskyttelsesloven.

8.2 Metode

Projektet omfatter ikke produktion af spildevand, og miljøpåvirkning fra spildevand vurderes derfor ikke yderligere.

Vurdering af påvirkning på overfladevand forholder sig til den potentielle påvirkning på kystvandet i Øresund. Påvirkning på grundvand er behandlet i kapitel 6, og der er ingen søer eller vandløb i vandoplandet for projektområdet.

Beskrivelsen af miljøstatus for overfladevand i projektområdet er baseret på følgende kilder:

- NOVANA data fra MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021 (Miljøstyrelsen, 2020b)
- Målestationsdata fra Overfladevandsdatabasen ODA (DCE & Miljøstyrelsen, 2020)

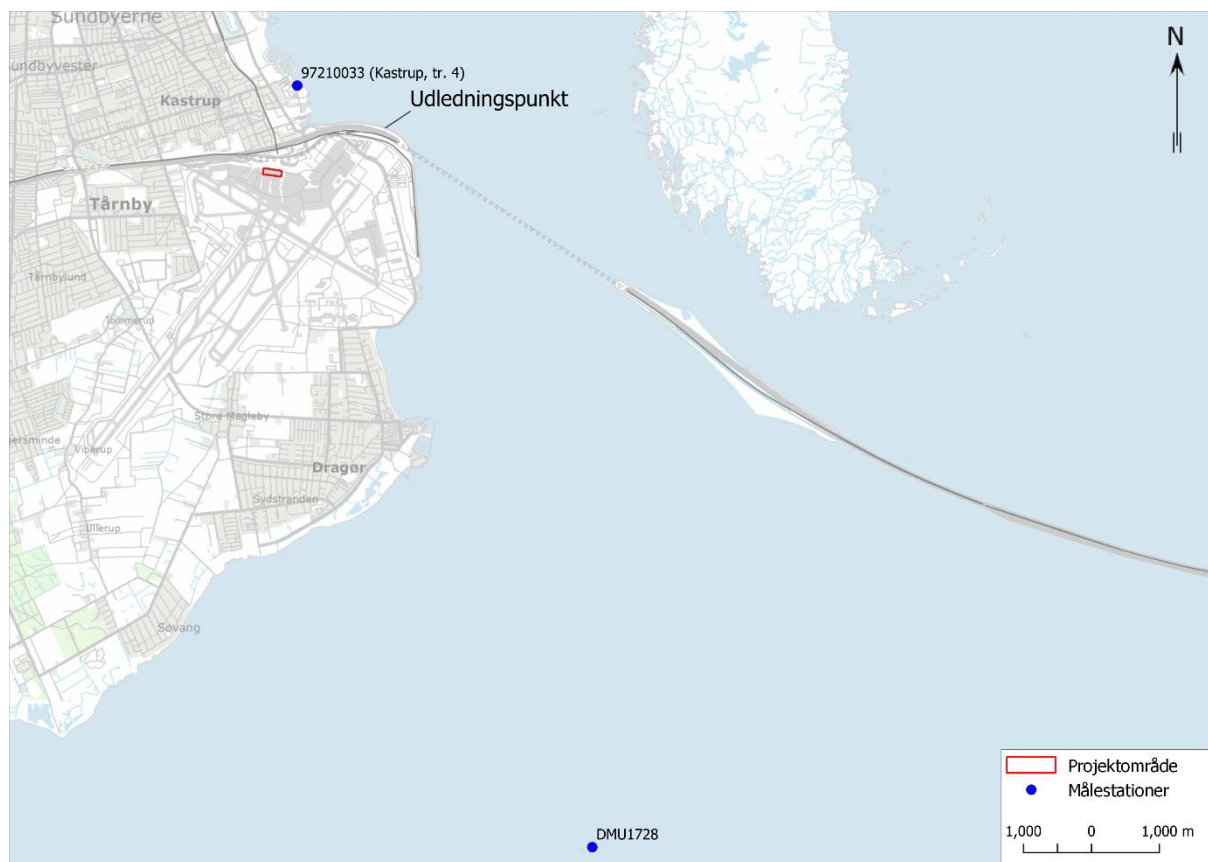
Vurdering af projektets påvirkning på overfladevand omfatter:

- Beskrivelse af udledningspunkt, udledningsmængder og koncentrationer af suspenderet stof, næringsstoffer og miljøfarlige stoffer i grundvandet
- Vurdering af behovet for vandrensning ift. krav til udledningsmængder og stofkoncentrationer

Videns- og datagrundlaget for miljøvurderingen vurderes at være tilstrækkeligt, og miljøvurderingen er foretaget på baggrund af veldokumenterede data og forundersøgelser.

8.3 Miljøstatus

Projektområdet er beliggende ca. 1,7 km fra udledningspunktet U5 (se Figur 15) for lufthavns regnvandssystem til Øresund, som påtænkes anvendt til udledning af oppumpet vand fra grundvandssænkningen. Kystvandet her hører til Nordlige Øresund, Hovedvandopland 2.3 Øresund og Vandområdedistrikt Sjælland.



Figur 15: Oversigtskort over projektområdet, der ligger ca. 1,7 km fra udledningspunkt U5 for lufthavns regnvandssystem til Øresund. Kortet viser desuden de to nærmeste målestationer, hvorfra der i september 2019 blev målt dybdeudbredelse af ålegræs (Kastrup, tr. 4) og næringsstoffer (DMU1728). Baggrundskort fra MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2020a).

Miljømålsætning

Miljømål for økologisk tilstand er i de nationale Vandområdeplaner fastsat ud fra dybdegrænsen for udbredelsen af ålegræs, som for kystvandet i den Nordlige Øresund, hvor lufthavns udledningspunkt U5 er beliggende, skal have opnået en dybdegrænse på 9,0 m (se Figur 16).

Ident for vandområde:	6
Navn på kystvand:	Nordlige Øresund
Hovedvandopland:	2.3 Øresund
Vandområdedistrikt:	Sjælland
Areal i hektar:	29650
1- eller 12-sømlsområde:	1-sømlsområde
Typologi:	Åbentvandstype (OW2), vandområde der er i læ for vind og bølgepåvirkning (beskyttet), lavvandet, varierende høj saltholdighed, lille tidevandsforskel.
Kunstigt/stærkt modificeret vandområde:	Ikke udpeget som stærkt modificeret eller kunstigt.
Miljømål:	Der må ikke ske forringelse af aktuel tilstand, herunder for de enkelte kvalitetselementer. God økologisk tilstand efter 22. december 2021. God kemisk tilstand senest 22. december 2021.
Klorofyl, max konc. (µg chl/l) for målopfyldelse:	1.7
Klorofyl, max EQR for målopfyldelse:	0.6
Ålegræs, min. dybde (m) for målopfyldelse:	9.00
Ålegræs, min. EQR for målopfyldelse:	0.74
Bundfauna, min. DKI for målopfyldelse:	0.68
Bundfauna, min. EQR for målopfyldelse:	0.68

Figur 16: Miljømålsætning for kystvandet ud for lufthavnsområdet (Miljøstyrelsen, 2020b).

Området er desuden omfattet af et miljømål om god kemisk tilstand.

Vandkvalitet

Vandkvaliteten, dvs. den fysiske, kemiske og biologiske tilstand i vandområdet langs kysten afhænger pga. strømforholdene overordnet af vandkvaliteten i Øresund. Vandkvaliteten i lavvandede kystområder kan dog være påvirket af udledning af rensset spildevand fra spildevandsanlæg.

Suspenderet sediment (herunder kalk), som gør vandet uklart kan forringe den æstetiske vandkvalitet, og medføre en skyggeeffekt på ålegræs, der især kan påvirke vækstforhold i sommerhalvåret.

Den samlede økologiske tilstand for kystvandet i den Nordlige Øresund er ifølge NOVANA-data ringe (Miljøstyrelsen, 2020b), hvilket skyldes en begrænset dybdeudbredelse af ålegræs. Området er således omfattet af undtagelse om krav om opfyldelse af miljømål senest 2021.

Dybdegrænsen for ålegræssets udbredelse ved nærmeste målestation ca. 2,5 km mod nordvest (97210033 Kastrup, tr. 4) blev i august 2019 registreret til 6,6 – 6,7 m (DCE & Miljøstyrelsen, 2020). Dermed er målet om en dybdegrænse på 9,0 m ikke opnået ved denne målestation.

Koncentrationen af næringsstoffer i vandsøjlen ved nærmeste målestation ca. 10 km mod syd (DMU1728, Dragør Kommune) blev i september 2019 på dybderne 1, 5 og 9,3 m. Den gennemsnitlige koncentration i vandsøjlen var hhv. 35 µg N/l og 10 µg P/l, med en tilhørende sigtdybde på 10 m. Der blev ikke målt iltkoncentrationer under 8,2 mg/l (DCE & Miljøstyrelsen, 2020).

Miljøfarlige stoffer

Området har ifølge NOVANA-data (Miljøstyrelsen, 2020b) en ikke god kemisk tilstand, vurderet på baggrund af indhold af stoffer optaget på EU's liste over prioriterede stoffer, jf. Bilag 2 i Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (BEK nr. 1625 af 19/12/2017).

Det skyldes overskridelse af krav for maksimumkoncentrationen for bromerede diphenylethere og kviksølv på hhv. 0,014 µg BDE/l og 0,07 µg Hg/l (DCE & Miljøstyrelsen, 2020).

8.4 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

I anlægsfasen forventes der at blive indvundet op til ca. 1.640.000 m³ grundvand fra den midlertidige grundvandssænkning i byggegruben henover den samlede pumpeperiode på 20 måneder. Det oppumpede grundvand skal udledes til Øresund i udledningspunkt U5 via lufthavnens regnvandssystem.

Det udledte grundvand kan indeholde suspenderet sediment (inklusive kalk), næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, der kan forringe den økologiske og kemiske tilstand i kystvandet omkring udledningspunktet og evt. medføre æstetiske gener i form af synlige kalkfaner ud i Øresund.

Udledningspunkt

Udledningspunktet U5 er beliggende, så det udledte vand ledes direkte ud i kystvandet. Udledningspunktet U5 ejes af CPH, som benytter det til udledning af regnvand fra befæstede arealer på lufthavnsområdet via lufthavnens regnvandssystem.

Udledningsmængder og koncentrationer af kalk og næringsstoffer

Som udgangspunkt forventes al oppumpet grundvand fra byggegruben at blive udledt til Øresund, og de maksimale udledte vandmængder vil således være op til ca. 1.640.000 m³ henover den samlede periode på 20 måneder.

Udledningskrav for næringsstoffer til havområder følger normalt grænseværdierne for renseanlæg i Regeringens Vandmiljøplan:

- Total N må ikke overstige 8 mg/l
- Total P må ikke overstige 1,5 mg/l

Tårnby Kommune stiller i lufthavnens udledningstilladelse følgende krav til vand, der udledes fra lufthavnens regnvandssystem til Øresund via udledningspunkt U5:

- Der må maksimalt udledes 6.500 l/s
- Total-P må ikke overstige 1,5 mg/l
- Stabile olieemulsioner må ikke overstige 5 mg/l

Udledning må desuden ikke give anledning til synlige kalkfaner i kystvandet i Øresund. Erfaringer fra etablering af Øresundsforbindelsen viser at koncentrationer over ca. 10 mg suspenderet kalk pr. liter vil være synligt. Udledningen vil følge kravene i udledningstilladelsen, og der vil blive taget vandprøver heraf som beskrevet i monitoringsprogrammet i bilag 1, dvs. at det forventes, at de som minimum skal udtages og analyseres et sæt vandprøver pr. driftsuge. Det er ikke muligt at foretage vandprøver til kontrol af udledningsvand, før grundvandssænkningen er igangsat, hvorfor en vurdering af prøvetaget vand herfra ikke kan indgå som en del af miljøkonsekvensvurdering af projektet.

Der foreligger data for koncentrationer af suspenderet kalk, og næringssalte i grundvandet fra lufthavnsområdet. Data udgøres af analyser foretaget i november 2020 fra vandprøver fra de nye monitoringsboringer A (208.6776), B (208.6777), C (208.6778) og F (208.6781). Resultaterne viser et indhold af kvælstof op til 7,6 mg N_{tot} /l, fosfor op til 0,6 mg P_{tot} /l og kalk i intervallet 14 – 180 mg/l. De målte koncentrationer, der er angivet maksimale værdier i de 7 monitoringsboringer, ligger således alle under kravværdier til udledning. Udledning af oppumpet grundvand, hvor koncentrationen må forventes at svare til blandingskoncentration af enkeltværdier fra borerne, vurderes derfor ikke at medføre en næringsbelastning.

Det vurderes, at sandfilteret er en tilstrækkelig foranstaltning til fjernelse af sediment (inklusive kalk) fra det oppumpede grundvand. Dertil kommer, at vandet føres via lufthavnens regnvandssystem over en større afstand på ca. 1,7 km, hvilket yderligere vil bidrage til fortynding af evt. resterende suspenderet sediment fra det oppumpede grundvand.

Udledning vil imidlertid kun ske, når det med vandprøver påvises, at det oppumpede grundvand efter rensning i sandfilter og olieudskiller er af en kvalitet, der kan tilgå Øresund. Udledning af oppumpet grundvand kan blive reguleret med vilkår i tilladelse til indvinding og udledning af vand ifm. grundvandssænkningen, som skal sikre, at der ikke sker væsentlig miljøpåvirkning af miljøet i projektets anlægsfase. Såfremt der findes miljøfarlige stoffer i udledningsvandet over udledningskriterierne, tilsluttes kulfilter efter sandfilteret.

På den baggrund vurderes det, at der ikke vil opstå æstetiske problemer med synlige kalkfaner i vandet i Øresund som følge af projektet. Af samme grund vurderes det, at koncentrationen af kalk ikke vil give anledning til skygningseffekter på ålegræs. Udledningen af kalk vil således ikke forhindre, at Vandområdeplanens mål om en dybdegrænse for ålegræs på 9,0 m kan opnås.

8.5 Miljøpåvirkning i driftsfasen

Når udvidelsen af Terminal 3 er i drift forventes ingen væsentlig miljøpåvirkning på overfladevand. Der vil ikke længere ske oppumpning af grundvand, som skal afledes til Øresund, og projektet vil ikke medføre en ændring i udledning af regnvand fra befæstede arealer i forhold til eksisterende forhold.

Det vurderes derfor, at projektets driftsfase ingen miljøpåvirkning vil have på overfladevand sammenlignet med referencescenariet.

8.6 Kumulative virkninger

Der er ikke kendskab til projekter, der virker kumulativt i forhold til den midlertidige grundvands-sænkningens påvirkning på overfladevand i Øresund.

8.7 Afværgeforanstaltninger

Fordi projektet medfører udledning af oppumpet grundvand, som kan indeholde naturlige eller miljøfremmede stoffer, er der i projektet indarbejdet afværgetiltag som minimerer udledningen af disse stoffer til overfladevand i Øresund.

Det oppumpede grundvand renses som beskrevet ovenfor i et åbent vandbehandlingssystem med sandfilter, og ledes efterfølgende over olieudskiller. Såfremt der findes miljøfarlige stoffer i udledningsvandet over udledningskriterierne, tilsluttes et kulfilter efter sandfilteret. Der vil under den midlertidige grundvands-sænkning blive gennemført overvågning af det udledte grundvand. Monitoringsprogrammet vil sikre løbende overvågning af, at udledningskriterierne ikke overskrides (se bilag 1).

De indarbejdede afværgeforanstaltninger vil minimere projektets påvirkning på overfladevand i Øresund. Det vurderes, at der ikke vil være behov for yderligere afværgeforanstaltninger for at forebygge en væsentlig miljøpåvirkning af overfladevand i Øresund.

8.8 Samlet vurdering

Påvirkning af drikkevandsinteresser og grundvand er behandlet i kapitel 6, og derfor ikke vurderet i nærværende kapitel om overfladevand og spildevand.

Oppumpet grundvand i anlægsfasen vil blive renseset forud for udledning til Øresund. Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil give anledning til synlige kalkfaner i Øresund. Udledning vurderes heller ikke at medføre skygning i områder med bundvegetation, ligesom der ikke vil være en væsentlig påvirkning med kvælstof, fosfor eller miljøfremmede stoffer.

På den baggrund vurderes det, at udledning af oppumpet grundvand til Øresund i anlægsfasen ikke vil give anledning til væsentlig miljøpåvirkning af overfladevand i Øresund, og ingen miljøpåvirkning vil have sammenlignet med referencescenariet. Projektet vil ikke påvirke muligheden for at opnå de fastsatte miljømål.

I driftsfasen vil projektet ikke medføre en ændring i udledning af regnvand fra befæstede arealer i forhold til eksisterende forhold. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have sammenlignet med referencescenariet.

9 Ressourceforbrug

9.1 Metode

Vurdering af påvirkning på ressourceforbrug forholder sig til projektets potentielle påvirkning på vandstanden i Tårnby Forsynings indvindingsboringer og i grundvandsreservoiret. En høj indvinding

kan medføre hævnning af den underliggende saltvandsgrænse og dermed indtrængning af saltvand i grundvandsmagasinet.

Data vedr. eksisterende oppumpede grundvandsmængder er indhentet fra Tårnby Forsynings Årsrapport fra 2019 (TårnbyForsyning, 2020).

Det forventede vandforbrug er sammenlignet med den eksisterende årlige vandindvinding i området til almene drikkevandsboringer og afværgeboringer. Det er desuden skønnet, hvilken reduktion grundvandssænkningen vil medføre i de eksisterende drikkevandsboringer og afværgeboringer. For vurdering af påvirkning på grundvandskvaliteten ift. indtrængning af saltvand henvises til kapitel 6.

Videns- og datagrundlaget for miljøvurderingen vurderes at være tilstrækkeligt, og miljøvurderingen er foretaget på baggrund af sammenhængende data og beregninger.

9.2 Miljøstatus

Vandmængder

I 2019 blev det oppumpet ca. 1,3 mio. m³ grundvand fra de nærmeste indvindingsboringer og anlæg omkring lufthavnsområdet, som vist i Tabel 5 (Tårnby Forsyning Vand, 2020). Heraf udgjorde vandindvinding til drikkevandsformål i 2019 22 %, mens bortledning af vand fra Øresundsforbindelsens Landanlæg udgjorde den største andel på 67 %, og afværge af grundvandsforurening ved Icopal grunden udgjorde 11 %.

Anlæg	Vandmængde (m ³ /år)		
	2017	2018	2019
Indvindingsboring SUHR (208.68B)	73.711	65.099	64.883
Indvindingsboring LU1 (208.1559)	60.055	82.173	62.445
Indvindingsboring LU2 (208.1560)	82.409	82.005	82.098
Indvindingsboring LU3 (208.1392)	62.826	72.270	80.712
Øresundsforbindelsens Landanlæg	925.668	834.902	894.690
Icopal afværgeanlæg	162.753	148.764	142.114
I alt	1.367.422	1.285.213	1.326.942

Tabel 5: Årlige oppumpede vandmængder i perioden 2017-2019 fra Tårnby Forsynings indvindingsboringer, Øresundsforbindelsens Landanlæg og afværgeanlægget ved Icopal-grunden (TårnbyForsyning Vand, 2020).

Tårnby Forsynings indvinding i boring SUHR er lidt lavere end de foregående år, mens den indvundne vandmængde i LU1 og LU2 ligger på samme niveau som i 2017. Vandindvindingen i LU3 er steget med 28 % siden 2017 og ligger på niveau med indvindingen i 2014 (ikke vist). Oppumpningen ved Øresundsforbindelsens Landanlæg har ligget relativt konstant omkring de 900.000 m³, mens afværgepumpningen fra Icopal er lidt lavere i 2019 end de foregående år.

Niveaustyring af oppumpning

For at mindske hævnninger af saltvandsgrænsen, som grundet områdets geologiske forhold og kystnærhed ligger relativt højt, har Tårnby Vandværk kun tilladelse til at indvinde 800.000 m³ vand årligt.

Ifølge indvindingstilladelsen skal vandindvinding fordeles på en sådan måde, at der opnås de mindst mulige sænkninger af grundvandsspejlet i de enkelte indvindingsboringer (TårnbyForsyning, 2020). Tårnby Forsyning har derfor iværksat niveaustyring af oppumpningen fra vandforsyningsboringerne – en metode som indebærer en meget præcis styring af indvindingen efter et fastholdt vandspejl.

Såfremt trykniveauet i vandindvindingsboringen falder som følge af øget oppumpning et andet sted i nærheden, vil den oppumpede vandmængde automatisk blive reduceret ved en niveaustyret pumpning. Dermed vil vandmængden automatisk indstille sig som konsekvens af "øget konkurrence om grundvandet i vandskellet med den midlertidige grundvandssænkningstragt. Tilsvarende er den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsens Landanlæg indrettet som et overløbsgalleri, dermed vil vandmængden automatisk falde som følge af den midlertidige grundvandssænkning.

9.3 Miljøpåvirkning i anlægsfasen

Indvindingsmængder

Den midlertidige grundvandssænkning gennemføres i to etaper henover en periode på 20 måneder, hvor pumpeydelsen øges efterhånden som gravearbejdet går i dybden (se bilag 1). Den samlede forventede oppumpede vandmængde i anlægsfasen er op til ca. 1.640.000 m³.

Grundvandssænkningen vil medføre et gradvist fald i trykniveau i de omkringliggende boringer til Tårnby Forsynings vandindvinding, hvilket vil reducere den niveaustyrede oppumpning fra boringerne. Grundvandssænkningen begrænser således Tårnby Forsynings mulighed for at fortsætte den eksisterende vandindvinding midlertidigt i perioden 2021-2022. Samtidig vil den midlertidige grundvandssænkning aflaste oppumpningen ved Øresundsforbindelsens Landanlæg, som derfor skal bortlede mindre oppumpet grundvand.

Projektets grundvandssænkingsstrategi sigter mod at vandindvindingen fortsat fordeles på en sådan måde, at der opnås mindst mulig sænkning af grundvandsspejlet i de enkelte indvindingsboringer. Dermed mindskes hævn timer af saltvandsgrænsen.

Projektet tager højde for påvirkningen på Tårnby Forsynings mulighed for vandindvinding på lufthavnens areal ved at CPH og Tårnby Forsyning er i dialog om evt. behov for neddrosling af forsyningens indvindingsboringer samt kompensation for den evt. tabte vandmængde med vand fra anden leverandør.

Inden anlægsfasen påbegyndes opstilles en numerisk grundvandsmodel, som i løbet af anlægsfasen indpasses vha. data fra monitoringsprogrammet (bilag 1). Den numeriske grundvandsmodel kan beregne behovet for reduktion af oppumpning i de enkelte boringer.

På baggrund af den eksisterende viden om områdets grundvandsforhold skønnes det, at grundvandssænkningen vil påvirke de oppumpede vandmængder midlertidigt som angivet Tabel 6. Det skal understreges at vandmængderne i tabellen er baseret på den konceptuelle vurdering af grundvandsstrømningsforholdene. Når den numeriske grundvandsmodel (bilag 2) er kalibreret vil de skønnede vandmængder blive præciseret.

Anlæg	Foreløbig* forventet midlertidig reduktion i vandmængde (%)
Indvindingsboring SUHR (208.68B)	0-20 %
Indvindingsboring LU1 (208.1559)	0-20 %
Indvindingsboring LU2 (208.1560)	0-20 %
Indvindingsboring LU3 (208.1392)	0-50 %
Øresundsforbindelsens Landanlæg	30-50 %
Icopal afværganlæg	0 %

Tabel 6: Foreløbig forventet reduktion i oppumpede vandmængder i anlægsfasen for Tårnby Forsynings indvindingsboringer, Øresundsforbindelsens Landanlæg og afværganlægget ved Icopal-grunden sammenlignet med eksisterende forhold. Påvirkningen vil være midlertidig og vil kun forekomme ifm. den midlertidige

grundvandssænkning. *Inden anlægsfasen opstilles en numerisk grundvandsmodel der kan beregne vandmængderne mere præcist. Der henvises til datagrundlag i bilag 2.

Vurdering af optrængning af saltvand

Det kan ikke undgås, at den lokale oppumpning af grundvand fra den midlertidige grundvandssænkning vil påvirke trykniveauet, og dermed medføre en lokal hævnings af saltvandsgrænsen i kanten af byggegruben.

Hævning af saltvandsgrænsen i og omkring byggegruben vil imidlertid være begrænset, fordi oppumpning i Tårnby Forsynings indvindingsboringer og Øresundsforbindelsens Landanlæg samtidig reduceres. Dette sker for at afværge optrængning af saltvand i det primære grundvandsmagasin. Monitoringsprogrammet (bilag 1) sikrer løbende overvågning af trykniveau, vandstand og vandkemi, og muliggør løbende nedjustering af den eksisterende oppumpning.

Det etablerede samarbejde mellem CPH og Tårnby Forsyning vedr. eventuel nedjustering af oppumpning fra indvindingsboringerne i lufthavnsområdet vurderes således tilstrækkeligt til at sikre, at optrængning af saltvand ikke udgør en risiko for vandforsyningen. Den midlertidige grundvandssænkning vurderes således ikke at være kraftig nok til at medføre en indtrængning af saltvand i den del af grundvandsmagasinet, der på nuværende tidspunkt udnyttes til vandforsyning. Derimod vil skillefladen mellem fersk og salt grundvand blive påvirket i området umiddelbart omkring byggefeltet. Grundvand fra dette område vil imidlertid nu og i fremtiden strømme mod Øresundsforbindelsen, dermed vil ændringen ikke umiddelbart påvirke vandforsyningsboringerne.

9.4 Miljøpåvirkning i driftsfasen

Når udvidelsen af Terminal 3 airside er i drift, vil der ikke ske oppumpning af grundvand. Det vurderes derfor, at projektets driftsfase ingen miljøpåvirkning vil have sammenlignet med reference-scenariet.

9.5 Kumulative virkninger

Kumulative virkninger omhandler oppumpede vandmængder, der svarer til de kumulative virkninger beskrevet i afsnit 6.6.

9.6 Afværgeforanstaltninger

Fori projektet medfører et forbrug af grundvand i et område, hvor grundvandsressourcen i forvejen udnyttes fuld ud, er der i projektet indarbejdet det afværgetiltag, at oppumpning i Tårnby Forsynings indvindingsboringer i lufthavnsområdet neddrøles under grundvandssænkningen efter behov. Således er det i projektet søgt af afværge skader på grundvandsressourcen som følge af en for stor oppumpning ved så vidt muligt at opretholde vandbalancen i området.

I praksis er der som beskrevet ovenfor etableret et samarbejde mellem CPH og Tårnby Forsyning vedr. neddrøling og evt. kompensationsvand for evt. tabt indvinding. Den numeriske grundvandsmodel vil blive brugt aktivt i projektets anlægsfase til at vurdere behovet for neddrøling (se bilag 2), og monitoringsprogrammet (bilag 1) vil sikre løbende overvågning af, om Tårnby Forsynings indvindingsboringer påvirkes, bl.a. i kraft af aktionsværdier for vandkvalitetsparametre og vandstand som aftales forud for anlægsfasen.

De indarbejdede afværgeforanstaltninger vil minimere projektets påvirkning på vandstand i Tårnby Forsynings indvindingsboringer og i grundvandsreservoiret, samt på risikoen for indtrængning af

saltvand. Det vurderes, at der ikke vil være behov for yderligere afværgeforanstaltninger for at undgå en væsentlig miljøpåvirkning fra ressourceforbrug.

9.7 Samlet vurdering

Påvirkning af drikkevandsinteresser og grundvand er behandlet i kapitel 6, og er derfor ikke vurderet i nærværende kapitel om ressourcer.

I anlægsfasen vil projektet give anledning til en oppumpning af op til ca. 1.640.000 m³ grundvand, hvilket vil reducere vandindvindingen i Tårnby Forsynings nærmeste indvindingsboringer samt behovet for bortledning af oppumpet vand fra Øresundsforbindelsens landanlæg. Inden anlægsfasen påbegyndes opstilles en numerisk grundvandsmodel, som kan beregne behovet for reduktion af oppumpning i de enkelte boringer. CPH og Tårnby Forsyning er i dialog om evt. behov for neddrøstring af forsyningens indvindingsboringer samt kompensation for den evt. tabte vandmængde med vand fra anden leverandør.

Fordi oppumpning fra indvindingsboringerne i lufthavnsområdet vil blive nedjusteret under anlægsfasen, vurderes grundvandssænkningen ikke at være så kraftig, at den kan medføre indtrængning af saltvand i grundvandsmagasinet og dermed skade vandkvaliteten. Anlægsfasen vurderes således ikke at være kraftig nok til at give anledning til saltvandsindtrængning.

I driftsfasen vil der ikke ske oppumpning af grundvand. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have sammenlignet med referencescenariet.

Projektet vurderes samlet set med de indarbejdede tiltag at medføre en mindre påvirkning på ressourcer.

10 Sammenfatning af miljøpåvirkninger

Baggrunden for denne miljøkonsekvensvurdering er, som beskrevet i afsnit 5.1, at Tårnby Kommune som miljømyndighed har vurderet, at projektet om udvidelse af Terminal 3 er omfattet af krav om miljøvurdering som følge af de mulige virkninger af den midlertidige grundvandssænkning på grundvandsmiljøet. Tårnby Kommune har således vurderet, at projektet kan have en væsentlig indvirkning på miljøet, og at det derfor ikke må påbegyndes, før kommunen skriftligt har meddelt tilladelse hertil efter en miljøvurdering af projektets indvirkning på miljøet.

Med denne miljøkonsekvensvurdering er beskrevet de forventede miljøpåvirkninger for det ansøgte projekt, hvordan projektet er tilpasset for at undgå, forebygge eller begrænse forventede væsentlige skadelige miljøpåvirkninger samt valg og fravalg af alternativer. Herudover er beskrevet tiltag, der i forbindelse med den midlertidige grundvandssikring bedst muligt skal forhindre væsentlige miljøpåvirkninger.

Med de tilpasninger og den overvågning, der er planlagt for projektet, og som der er redegjort for igennem denne rapport, vurderes projektet samlet set ikke at ville medføre væsentlige indvirkninger på miljøet.

Nedenfor sammenfattes vurderingen for de enkeltvist for de behandlede miljøfaktorer.

Drikkevandsinteresser og grundvand

Projektområdet ligger inden for område med drikkevandsinteresser. På lufthavnens område har Tårnby Forsyning indvindingsopland mod nordvest. Forsyningen har indvindingsboringen LU3 ca. 600 m sydvest for projektområdet. Derudover har forsyningen tre andre boringer (LU1, LU2 og

SUHRs) ca. 1,2 km fra projektområdet. Områdets grundvandsforekomst findes i kalken og grundvandet har en ringe kemisk tilstand men en god kvantitativ tilstand, omend vandindvinding grundet områdets kystnærhed søges begrænset af hensyn til risikoen for optrængning af salt grundvand til grundvandsmagasinet.

I anlægsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke grundvandsmagasin og vandindvinding indenfor det sænkingsområde, hvor det oppumpede grundvand til den midlertidige grundvandssænkning hentes fra. Da det estimerede sænkingsområde ikke omfatter Tårnby Forsynings indvindingsboringer, den permanente afværgeboring ved Icopal-grunden eller områderne langs Amager Landevej, hvor der er mistanke om kraftig jordforurening, vurderes projektets anlægsfase ikke af bidrage til spredning af kendte og ukendte jord- og grundvandsforureninger fra disse områder.

Idet sænkingsområdet mod Øresund afskæres af den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsen, vurderes den midlertidige grundvandssænkning heller ikke ville trække salt grundvand ind direkte fra kysten til Øresund.

I anlægsfasen vil oppumpning under den midlertidige grundvandssænkning i nogen grad hæve dybdegrænsen for salt grundvand under byggegruben. Indtrængning af salt grundvand vil blive overvåget som en del af monitoringsprogrammet, som under anlægsfasen løbende vil levere data til justering af en numerisk grundvandsmodel. Grundvandsmodellen vil således - i et allerede igangsat samarbejde med Tårnby Forsyning - blive anvendt som et værktøj til at justere oppumpning i byggegruben og Tårnby Forsynings indvindingsboringer, således at grundvandsmagasinet og forsyningens indvindingsboringer ikke bliver skadet af en for kraftig oppumpning. Grundvandssænkningen vil således medføre en midlertidig reduktion i de oppumpede vandmængder fra Tårnby Forsynings indvindingsboringer, hvilket er behandlet i kapitel om ressourcer. Samtidigt vil indvindingen fra Øresundsforbindelsens Landanlæg blive reduceret på strækningen nærmest byggegruben

Anlægsfasen vurderes således at medføre en mindre påvirkning på områdets drikkevandsinteresser og grundvandsforhold. Projektet vurderes ikke at påvirke muligheden for at opnå fastsatte miljømål for grundvandskvaliteten.

Driftsfasen omfatter ikke aktiviteter, der vil påvirke eksisterende eller fremtidig vandindvinding eller grundvandsforhold i området. Driftsfasen vurderes således ingen påvirkning af have på drikkevandsinteresser og grundvand.

Samlet vurderes projektet at have en mindre påvirkning på drikkevandsinteresser og grundvand

Forurenet jord

Lufthavnsområdet er forureningskortlagt på vidensniveau 1 og 2. De konstaterede forureninger omfatter fortrinsvis jetfuel og andre motorbrændstoffer. Der er endvidere påvist lettere forureninger med tjærestoffer, asfalt og tungmetaller, som fortrinsvis knytter sig til jordoverfladen. Flere af de kortlagte forureninger er i dag oprenset. Der er ikke inden for grundvandssænkningens sænkingsområde påvist forureninger med højmobile eller vandopløselige stoffer, som kan udgøre en risiko for grundvandskvaliteten.

Grundvandssænkningen i anlægsfasen vurderes at kunne påvirke eventuel eksisterende forurening i den mættede zone. Der er dog ikke kendskab til sådanne forureninger inden for sænkingsområdet, men hvis de alligevel findes, vil strømningsretningen midlertidig kunne rette sig mod byggegruben, men efter ophør af den midlertidige grundvandssænkning vil strømmingen atter blive rettet mod Øresundsforbindelsens landanlæg. Såfremt hidtil ukendt grundvandsforurening når frem til byggegruben, vil forureningskomponenter blive bortledt og om nødvendigt vil vandet blive renset før bortledning.

Grundvandssænkningen vil ikke kunne mobilisere eventuel grundvandsforurening vest for vand-skellet mod grundvandssænkningen på Tårnby Forsynings kildeplads eller nord for den permanente grundvandssænkning ved Øresundsforbindelsens Landanlæg.

På den baggrund vurderes det, at projektets anlægsfase vil kunne medføre en mindre påvirkning fra jordforurening.

I driftsfasen vil projektet ikke medføre ændringer i grundvandsmagasinet, og der vil ikke ske påvirkning af eksisterende jordforurenings udbredelse. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have sammenlignet med referencescenariet.

Samlet vurderes projektet at kunne medføre en mindre påvirkning fra jordforurening.

Overfladevand og spildevand

Projektet medfører ikke ændringer i lufthavnens spildevandsproduktion eller i udledning af regnvand fra befæstede arealer i forhold til eksisterende forhold. Oppumpet grundvand i anlægsfasen vil blive rensat forud for udledning til Øresund. Det vurderes derfor, at udledningen ikke vil give anledning til synlige kalkfaner i Øresund. Udledning vurderes heller ikke at medføre skygning i områder med bundvegetation, ligesom der ikke vil være en væsentlig påvirkning med kvælstof, fosfor eller miljøfremmede stoffer.

På den baggrund vurderes det, at udledning af oppumpet grundvand til Øresund i anlægsfasen ikke vil give anledning til væsentlig miljøpåvirkning af overfladevand i Øresund, og ingen miljøpåvirkning vil have sammenlignet med referencescenariet. Projektet vil ikke påvirke muligheden for at opnå de fastsatte miljømål.

I driftsfasen vil projektet ikke medføre en ændring i udledning af regnvand fra befæstede arealer i forhold til eksisterende forhold. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have sammenlignet med referencescenariet.

Ressourcer

I anlægsfasen vil projektet give anledning til en oppumpning af op til ca. 1.640.000 m³ grundvand, hvilket vil reducere vandindvindingen i Tårnby Forsynings nærmeste indvindingsboringer samt behovet for bortledning af oppumpet vand fra Øresundsforbindelsens landanlæg. Inden anlægsfasen påbegyndes opstilles en numerisk grundvandsmodel, som kan beregne behovet for reduktion af oppumpning i de enkelte boringer. CPH og Tårnby Forsyning er i dialog omkring evt. behov for nedrosling af forsyningens indvindingsboringer samt compensation for den evt. tabte vandmængde med vand fra anden leverandør. Projektets potentielt væsentlige påvirkning på drikkevandsressourcen imødegås således ved, at den tabte vandindvinding kompenseres med indhentning af drikkevand fra anden leverandør.

Fordi oppumpning fra indvindingsboringerne i lufthavnsområdet vil blive nedjusteret under anlægsfasen, vurderes grundvandssænkningen ikke at være så kraftig, at den kan medføre indtrængning af saltvand i grundvandsmagasinet og dermed skade vandkvaliteten permanent. Anlægsfasen vurderes således ikke at være kraftig nok til at give anledning til saltvandsindtrængning.

I driftsfasen vil der ikke ske oppumpning af grundvand. Projektets driftsfase vil derfor ingen miljøpåvirkning have sammenlignet med referencescenariet.

Projektet vurderes samlet set med de indarbejdede tiltag at medføre en mindre påvirkning på ressourcer.

11 Eventuelle mangler ved miljøundersøgelserne

Ifølge miljøvurderingsloven (LBK nr. 973 af 25/06/2020) bilag 7 skal miljøkonsekvensrapporten indeholde en redegørelse over eventuelle mangler ved miljøundersøgelserne.

Til vurderingerne er der anvendt veldokumenteret viden omkring grundvandsforhold, vandindvinding, vandkvalitet, jordforureningsforhold og miljøtilstand for Øresund. Viden om grundvandsforhold, vandkvalitet og jordforurening er desuden underbygget af data fra forundersøgelser i projektområdet. Samlet set vurderes det videns- og datagrundlag, som miljøvurderingen er foretaget på baggrund af, at være tilstrækkeligt.

De vigtigste usikkerheder ved projektets potentielle påvirkning relaterer sig til uforudsigeligheden omkring, hvordan grundvandet vil strømme under faktiske forhold, når grundvandssænkningen foregår. Men idet der i projektet indarbejdes en numerisk grundvandsmodel, og gennemføres et detaljeret monitoringsprogram med henblik på at kunne identificere uforudsete negative virkninger på et tidligt trin og træffe hensigtsmæssige afhjælpende foranstaltninger, vurderes usikkerheden ikke at påvirke miljøkonsekvensvurderingens konklusioner.

Miljøkonsekvensvurderingen vurderes dermed at være tilstrækkelig og retvisende.

12 Referencer

- AARSLEFF (2020): CPH. T3A. EW. Interim konstruktioner. Rapport 2. Rev 3. Grundvandssænkning for Byggegrube
- AARSLEFF (2021): Numeriske grundvandsmodel for midlertidig grundvandssænkning i forbindelse med etablering af Terminal 3, airside. Under udarbejdelse.
- Danmarks Miljøportal (2020): Kort over jordforurening (Fra DKJord). Tilgået 22.10.2020. Tilgængelig på <https://arealinformation.miljoeportal.dk>
- DCE & Miljøstyrelsen (2020): Overfladevandsdatabasen ODA. DCE – Dansk Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet. Tilgået 24.11.2020. Tilgængelig på <https://odaforalle.au.dk>
- Ditlevsen JE, Rasmussen J, Gagné CS, Larsson K (2004): Kortlægning af jordforureninger i Københavns Lufthavn. Rapport fra Københavns Amt, Teknisk Forvaltning. Godkendt 02.04.2004
- GEUS (2020): National boringsdatabase (Jupiter). Tilgået oktober-december 2020. Tilgængelig på <http://data.geus.dk>
- Københavns Lufthavn (2006): Afgrænsende miljøundersøgelse, standplads A27 (I63), Københavns Lufthavn, Kastrup, 28.04.2006
- Københavns Lufthavn (2020): Oversigt med oplysninger om forurening med jetfuel. Udliveret ifm. kortlægning af miljøstatus, november 2020.
- Miljøstyrelsen (2016): Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland, Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning, Miljø- og Fødevareministeriet
- Miljøstyrelsen (2020a): Kort over GEUS og udpegede drikkevandsressourcer, Statslig grundvandskortlægning (MiljøGIS). Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet. Tilgået oktober 2020. Tilgængelig på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=grundvand>
- Miljøstyrelsen (2020b): MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet. Tilgået november 2020. Tilgængelig på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- Rambøll (2006): Hydraulisk karakterisering af kalkbjergarterne i Øresundsregionen. Af JA Hansen og LM Markussen. Præsentation ATV møde Kalk på tværs Schæffergården 8. november 2006.
- Rambøll (2020): T3A, Københavns Lufthavn. Geoteknisk undersøgelsesrapport, Version 2. 27.03.2020
- Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (2016): Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Juni 2016. Miljø- og Fødevareministeriet
- TårnbyForsyning Vand (2020): Årsrapport 2019. Redegørelse for vandindvindingen i 2019
- Tårnby Kommune (1992): Tilladelse til udledning af spildevand fra Københavns Lufthavn, pr. 13.02.1992
- Tårnby Kommune (2015): Vandforsyningsplan 2014-2026
- Tårnby Kommune (2020): Afgrænsningsnotat til miljøkonsekvensrapport for udvidelsen af Terminal 3 og grundvandssænkningen. Dateret 5. november 2020

Bilag 1 **Moniteringsprogram for grundvandssænkning**

Dette udkast til monitoringsgram for grundvandssænkning beskriver de aktiviteter, der skal gennemføres i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning omkring byggegruben ved T3AE. Den endelige og detaljerede monitoringsplan fastlægges i forbindelse med udarbejdelse af indvindings- og udledningstilladelse for den midlertidige grundvandssænkning.

1. **Moniteringens formål**

Moniteringen skal påbegyndes før opstart af grundvandssænkning for at kortlægge den nuværende miljømæssige og hydrogeologiske situation. Dernæst skal moniteringen overvåge de ændringer, som den midlertidige grundvandssænkning forårsager, samt fastlægge kriterier for at kunne foretage indgreb såfremt situationen udvikler sig anderledes end forventet. Afslutningsvis skal det i en periode på minimum 2 år efter ophør af oppumpningen monitoreres, at der ikke forekommer varige forringelser i grundvandsmiljøet.

Moniteringen har tre hovedformål:

1. Overvågning af den nuværende grundvandskvalitet før grundvandssænkning og eventuelle ændringer som følge af effekter fra den midlertidige grundvandssænkning.
2. Overvågning af ændringer i grundvandstrykket under og efter den midlertidige grundvandssænkning. Desuden omfatter denne overvågning registrering af de oppumpede vandmængder fra grundvandssænkningen og andre indvindingsboringer.
3. Overvågning af vandkvalitet og mængde af det afledte grundvand.

2. **Moniteringsboringer**

Der er efter aftale med Tårnby Forsyning og Tårnby Kommune etableret 7 nye monitoringsboringer A-G med filtersætning i det primære grundvandsmagasin.

Der er efterfølgende gennemført borehulslogging af monitoringsboringerne med henblik på at kunne observere et eventuelt springlag mellem fersk og salt grundvand i boringerne. Derudover er der foretaget en indledende udtagning af vandprøver fra boringerne. Disse vandprøver er blevet analyseret i henhold til analyseprogrammet for TF's boringskontrol.

3. **Grundvandsmonitoring**

Moniteringspunkter

Ud over de 7 nye monitoringsboringer indgår en række indvindingsboringer fra TF's kildepladser samt eksisterende monitoringsboringer på lufthavnens arealer. Nedenstående tabel 1 viser en oversigt med indvindingsboringerne og monitoringsboringerne med angivelse af det påtænkte monitoringsprogram.

Moniteringspunkt	Pejling	Pumpning	Hyppighed	Analyseprogram
LU1 (208.1559)	Logger TF	Vandmåler	TF's program	Boringskontrol
LU2 (208.1560)	Logger TF	Vandmåler	TF's program	Boringskontrol
LU3 (208.1392)	Logger TF	Vandmåler	TF's program	Boringskontrol
SUHR (208.68B)	Logger TF	Vandmåler	TF's program	Boringskontrol
A (208.6776)	Logger CPH	-	Start, min årligt, slut kvartalsvist	Boringskontrol Indikatorparametre
B (208.6777)	Logger CPH	-	Start, min 1 årligt, slut kvartalsvist	Boringskontrol Indikatorparametre
C (208.6778)	Logger CPH	-	Start, min 1 årligt, slut kvartalsvist	Boringskontrol Indikatorparametre

D (208.6779)	Logger CPH		Start, min 1 årligt, slut	Boringskontrol
E (208.6780)	Logger CPH		Start, min 1 årligt, slut	Boringskontrol
F (208.6781)	Logger CPH	-	Start, min 1 årligt, slut kontinuert	Boringskontrol kloridindhold
G (208.6782)	Logger CPH	-	Start, min 1 årligt, slut	Boringskontrol
M2 (208.1743)	Logger CPH	-	-	-
GI 1 (208.4721)	Logger CPH	-	-	-
B4043 (208.1715)	Logger TF	-	-	-

Tabel 1: Oversigt indvindings- og monitoringsboringer

Pejling

Pejling af vandstand i boringer sker med fjernaflæste dataloggere. Frekvensen sættes til 1 måling pr. time svarende til ca. 15.000 målinger for hele pumpeperioden. Pejledata vil indgå i den daglige overvågning under udførelse af den midlertidige grundvandssænkning.

I vandforsyningsboringerne vil pejlingerne blive udført af Tårnby Forsyning, som løbende vil videre-sende data fra pejlingerne samt andre væsentlige observationerne til projektet.

Vandprøver fra monitoringsboringerne

I vandforsyningsboringer fastholdes det samme prøvetagnings- og analyseprogram, som Tårnby Forsyning udfører på nuværende tidspunkt. Altså årlig prøvetagning med kemisk analyse for en lang række parametre, der indgår i boringskontrol. I de nye monitoringsboringer gennemføres det samme analyseprogram, som TF anvender.

Prøvetagnings hyppighed

I november 2020 er der gennemført en indledende monitoringsrunde med prøvetagning fra alle nye monitoringsboringer. Kort før opstart af den midlertidige grundvandssænkning vil denne prøve-tagning blive gentaget.

Under perioden med midlertidig grundvandssænkning vil der tilsvarende blive udtaget årlige vand-prøver fra alle monitoringsboringer. Prøvetagningen vil blive fortsat minimum 2 år efter ophør af den aktive grundvandssænkning.

I monitoringsboringerne A, B og C nærmest byggegruben udtages desuden kvartalsvise vandprøver under den aktive periode af grundvandssænkningen. Analyseprogrammet for denne prøvetagning vil dog være begrænset til nogle indikatorparametre, der udvælges på basis af viden fra den indle-dende prøvetagning.

Fra boring F udtages endvidere hyppigere vandprøve til kontrol af kloridindhold. Måling af klorid kan erstattes eller suppleres med en datalogger, der løbende måler ledningsevnen.

Vandprøver fra Tårnby Forsynings boringer følger forsyningens normale prøvetagningshyppighed, og data overleveres på månedlig basis til projektet, så længe den midlertidige grundvandssæn-king forløber og i afviklingsperioden, der på nuværende tidspunkt er sat til 2 år efter grundvands-sænkningens ophør.

Analyseprogram

Analyseprogrammet omfatter som udgangspunkt samme analyseparametre, som anvendes af TF ved deres løbende boringskontrol - det samlede analyseprogram fremgår af nedenstående tabel 2. Som det fremgår, er analyseprogrammet meget omfattende og vil derfor fange langt de fleste typer af miljøfremmede forureningskomponenter.

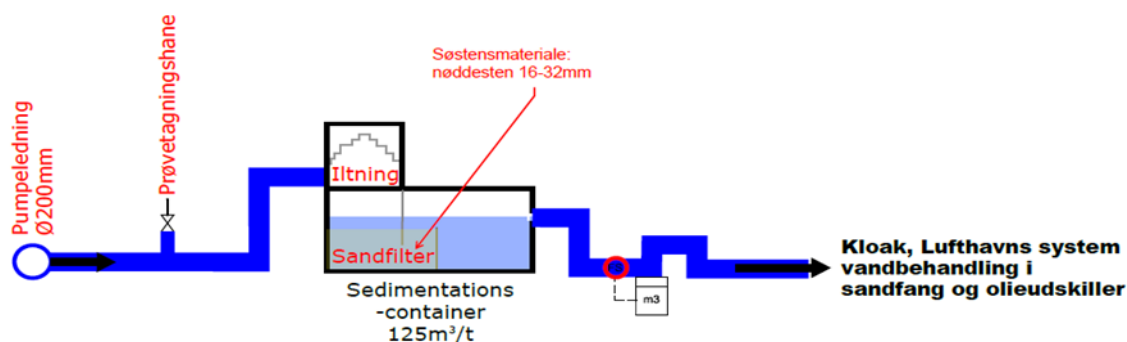
Da analyseprogrammet er meget omfattende, vil der som udgangspunkt kun blive gennemført en enkelt årlig prøvetagning omfattende samtlige monitoringsboringer. Til gengæld vil der ved den kvartalsvise prøvetagning i borerne A, B og C nærmest byggegruben blive analyseret for en række indikatorparametre. Analysepakken vil som minimum omfatte brændstofkomponenter og klorerede opløsningsmidler, samt eventuelle andre miljøfremmede stoffer identificeret ved den indledende prøvetagning.

Boringskontrol (BK)	Miljøfremmede stoffer (MF)	Andre miljøfremmede stoffer
Temperatur		MTBE
pH		Diethylether
Ledningsevne		Ethanol
NVOC		Pentachlorphenol
Calcium	Klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter	
Magnesium	Trichlormethan	
Natrium, total	Dichlormethan	
Kalium	1,1-dichlorethan	PAH'er
Ammonium	1,2-dichlorethan	Benz(a)pyren
Jern, total	Trichlorethen	Benz(b)fluoranthren
Mangan, total	Tetrachlorethen	Benz(k)fluoranthren
Bikarbonat	1,1,1-trichlorethan	Benz(ghi)perylene
Klorid	1,1,2-trichlorethan	Indeno(1,2,3-cd)pyren
Sulfat	1,1-dichlorethen	Flouranthren
Nitrat	trans-1,2-dichlorethen	
Nitrit	cis-1,2-dichlorethen	PFAS
Fluorid	1,1,2,2-tetrachlorethan	PFBS
Total fosfor	1,1,1,2-tetrachlorethan	PFHxS
Ilt	Vinylklorid	PFOS
Aggressiv kuldioxid	Pesticider	PFOSA
Svovlbrinte	Alle pesticider i BEK bilag 2	6:2 FTS
Methan	Aldrin	PFBA
	Dieldrin	PFPeA
	Heptachlor	PFHxA
	Heptachlorepoxyd	PFHpA
Nikkel	Metazachlor ESA	PFOA
Arsen	Metazachlor OA	PFNA
Barium		PFDA
Bor	BTEXN'er	
Kobolt	Benzen	Nye pesticider
Andre uorganiske sporstoffer	Toluen	Desphenyl-chloridazon
Cyanid	Ethylbenzener	1,2,4-triazol
	Xylener	N,N-dimethylsulfamid
	Naphthalen	

Tabel 2: Analyseprogram ved boringskontrol (TårnbyForsyning Vand, Årsrapport 2019).

4. Monitorering af oppumpet og udledt grundvand

I forbindelse med grundvandssænkningen bliver der etableret et vandbehandlingsanlæg, som det oppumpede grundvand skal gennemløbe før udledning til regnvandsledningen. Vandbehandlingsanlægget forventes som minimum at omfatte de viste behandlingstrin i nedenstående figur. Sandfiltret kan eventuelt blive erstattet af en mere finkornet type med mulighed for returskylling.



Ifølge tidligere vandanalyser i forbindelse med prøvepumpninger fra byggegruben, må det forventes at grundvandet vil kunne renses tilstrækkeligt ved denne simple vandbehandlingsmetode.

Skulle der alligevel mod forventning forekomme miljøfremmede stoffer i høje koncentrationer, vil vandbehandlingen blive suppleret med yderligere vandbehandlingstrin, således at den behandlede vandkvalitet kan opfylde udledningskravene.

Udledning

Oppumpningen af grundvand sker fra en række borerer rundt om og i selve byggegruben. Alt vand pumpes til en "ringledning", hvorfra der udledes til det viste vandbehandlingsanlæg (mekanisk rensning).

Efter mekanisk rensning af det oppumpede grundvand (beluftning og sandfilter) og før udledning til lufthavnens overfladevandssystem måles gennemløb med vandmåler. Vandmåleren aflæses dagligt eller med fjernaflæser. Ledningsevne måles kontinuert med fjernaflæst datalogger efter sandfilter.

Kontrol/aflæsning

I forbindelse med daglig kontrol af den mekaniske rensning aflæses vandmåler. Aflæsning noteres og rapporteres dagligt til database. Alternativt fjernaflæses vandmåleren og data stilles til rådighed for bygherre online. Det noteres hvilke pumpeboringer der er i drift hvornår.

Udtagning af kontrolvandprøver

I forbindelse med den daglige drift af grundvandsanlægget vil der blive udtaget kontrolvandprøver. Hyppigheden af vandprøver og analyseparametrene fastsættes i henhold til vilkår i udledningstilladelsen. Det må som udgangspunkt forventes at der minimum skal udtages og analyseres et sæt vandprøver pr. driftsuge.

Der skal udtages både kontrolprøver fra det indpumpede grundvand før rensning, og prøver fra det behandlede vand efter rensning.

Det vil formodentligt være hensigtsmæssigt at udføre kontinuert måling af ledningsevnen, eller en tilsvarende indikatorparameter. Denne måling kan anvendes i den kontinuerte overvågning af grundvandssænkingsanlægget.

5. Alarm- og aktionskriterier

Kriterier for vandkvaliteten

Det er ved langvarig grundvandmonitoring sædvanligt at definere alarmkriterier, så der bliver fastlagt en tærskelværdi for iværksættelse af afværgende foranstaltning. Alarmkriterierne fastsættes normalt med udgangspunkt i statistisk evaluering af tidligere målinger, hvorefter en aktion iværksættes, såfremt en ny måling afviger væsentligt fra normalfordelingen af de tidligere målinger. Det kan naturligvis ikke lade sig gøre i det aktuelle tilfælde, hvor der på nuværende tidspunkt kun er en enkelt måling fra hver monitoringsboring.

I fravær af forudgående målinger kan alarmkriterierne alternativt defineres ved sammenligning med drikkevandskriterierne - det betyder dog ikke, at grundvandet i hver enkelt monitoringsboring skal have drikkevandskvalitet. Såfremt alarmkriteriet overskrides, bør der som minimum foretages en supplerende prøvetagning. Hvis denne prøvetagning også overskrider, bør der iværksættes foranstaltninger til at afgrænse forureningen, samt udføres risikovurdering med henblik på at vurdere, om forureningssituationen kræver yderligere aktioner.

Såfremt der i monitoringsboringerne nær byggegruben påvises forureningskoncentrationer, som overstiger alarmkriterierne, vil det ikke nødvendigvis udgøre et stort problem. Skulle der blive konstateret forurening i en af monitoringsboringerne A, B eller C, vil denne forureningsfane i givet fald strømme videre til pumpeboringerne omkring byggegruben. I denne situation vil den midlertidige grundvandssænkning i realiteten for en periode fungere som afværgeboring.

Kriterier for tryksænkninger i grundvandsmagasinet

Inden igangsættelse af den midlertidige grundvandssænkning vil der blive udført beregninger ved hjælp af en numerisk grundvandsmodel, der skal simulere forskellige pumpescenarier. Herefter vil grundvandsmodellen på forhånd kunne definere forventede tryksænkninger i de enkelte monitoringsboringer.

Under grundvandssænkningen vil forventede trykændringer løbende blive sammenlignet med de faktiske vandspejlsobservationer. I tilfælde af væsentlige afvigelser vil årsagen blive efterforsket, eksempelvis kan sprækkestrukturer i kalken forårsage væsentlige afvigelser, så man får atypiske sænkninger i forhold til den geometriske afstand mellem byggegrube og monitoringspunkt.

Handleplaner

Forud for grundvandssænkningen vil der blive opstillet en konkret handleplan, som skal fastlægge eventuelle afværgehandlinger, såfremt der opstår utilsigtede hændelser i forbindelse med den midlertidige grundvandssænkning. Handleplanens aktioner vil tage udgangspunkt i observationer fra den løbende monitoring, som bliver udført under den midlertidige grundvandssænkning. Handleplanen kan indgå som et vilkår i forbindelse med indvindingstilladelsen og godkendes af tilsynsmyndighederne, før den midlertidige grundvandssænkning kan påbegyndes.

Såfremt reaktionen på grundvandstrykket i monitoringsboringerne nærmest kildefeltet bliver for stort, vil det eksempelvis være hensigtsmæssigt at neddrogle ydelsen fra nogle af de nærmeste indvindingsboringer under en delperiode af den midlertidige grundvandssænkning. Dette gælder i særdeleshed indvindingsboringen LU3, der ligger nærmest byggegruben. Det må forudses, at LU3 midlertidigt skal lukkes eller neddrogles betydeligt under anden etape af grundvandssænkningen.

6. Indberetning til kommunen

Alle væsentlige data fra monitoringsprogrammet skal løbende indberettes til Tårnby Kommune. Omfanget og frekvensen af rapporteringen skal aftales specifikt med kommunen. Disse aftaler forventes at indgå som vilkår i forbindelse med indvindings- og udledningstilladelsen for den midlertidige grundvandssænkning.

Ved grundvandssænkninger bliver der ofte udarbejdet en monitoringsrapport, der sædvanligvis bliver opdateret kvartalsvis i driftsperioden. Der udarbejdes også typisk en månedlig driftsrapport, der indeholder rapportskemaer fra den daglige drift samt andre data omkring grundvandssænkningen. I tilfælde af driftsforstyrrelser og andre utilsigtede hændelser kan det aftales at kommunen kontaktes direkte.

7. Plan for monitoring - foreløbig

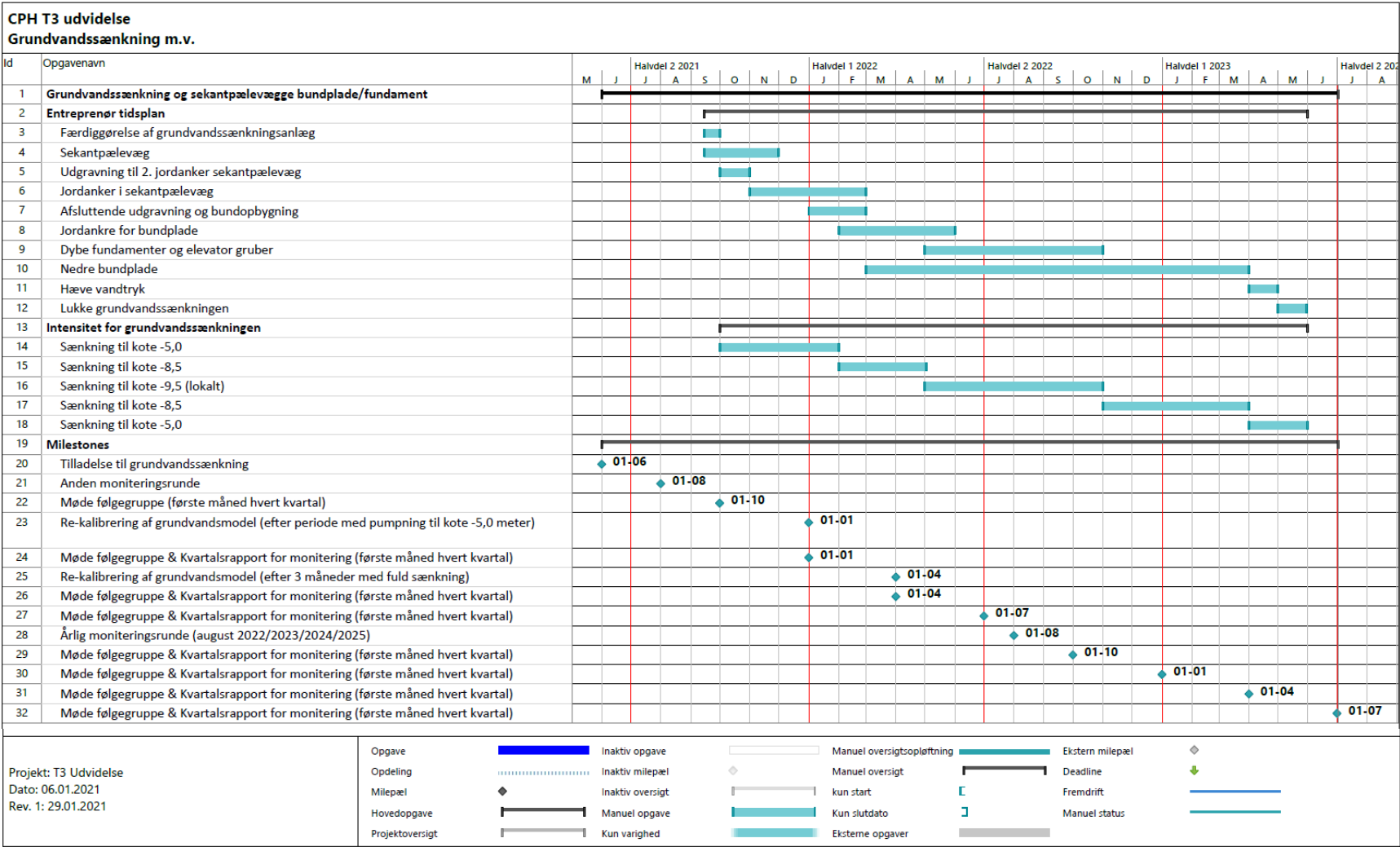
Nedenstående Figur 17 viser den foreløbige tidsplan for udførelse af grundvandssænkning, der vil blive udført i faser med afsækning til forskellige koter. Monitoringsprogrammet skal indrettes i forhold til tidsplanen og kan opsummeres en række milepæle som angivet i figuren.

De vigtigste milepæle i monitoringsplanen kan opsummeres som følger:

- Årlig prøvetagning i monitoringsboringerne. Disse prøvetagninger vil efter planen blive foretaget i august måned og fortsætter minimum til 2 år efter ophør af den aktive grundvandssænkning.
- Der vil blive etableret en følgegruppen med deltagelse fra Tårnby Kommune og Tårnby Kommune. Denne følgegruppe vil holde kvartalsvise møder, hvor der vil blive fremlagt en kvartalsrapport med drifts- og monitoringsdata for den mellemliggende periode. I foreløbige tidsplan er disse møde fastsat til den første måned i hvert kvartal.
- Udover den årlige prøvetagning vil blive foretaget løbende monitoring af det afledte vand og lejlighedsvis supplerende udtagning af grundvandet i enkelte nøgleboringer. De

supplerende prøvetagninger vil blive aftalt med følgegruppen og fremgår derfor ikke af den foreløbige tidsplan.

Som det fremgår, forudsætter tidsplanen, at der foreligger en indvindingstilladelse pr. 1. juni 2021.



Figur 17: Foreløbig tidsplan for projektet, med angivelse af milepæle for monitoringsprogrammet ift. entreprenørens tidsplan samt intensiteten for selve grundvandssænkningen.

Bilag 2 Grundvandsmodel

Som en del af projektet bliver der opstillet en numerisk grundvandsmodel, der skal anvendes som et operationelt værktøj under gennemførelse af den midlertidige grundvandssænkning.

Det primære formål med den numeriske grundvandsmodel bliver at simulere effekterne af den midlertidige grundvandssænkning. Det betyder at der vil ved hjælp af den numeriske model skal gennemføres dynamiske beregningsscenarier af de forskellige faser af den midlertidige grundvandssænkning.

1. Opsætning af den numerisk grundvandsmodel

Til opsætning af den numeriske grundvandsmodel er der dannet en arbejdsgruppe med deltagelse af Rambøll, Aarsleff og MOE. Arbejdsfordelingen er sådan at Aarsleff opstiller en operationel GMS grundvandsmodel med fokus på byggegruben, hvor den midlertidige grundvandssænkning skal foretages.

GMS grundvandsmodellen bygger på samme randbetingelser som den eksisterende grundvandsmodel, der omfatter hele vandindvindingsoplandet. I denne forbindelse bidrager Rambøll med data fra den nuværende MIKE/SHE-model, således at modellernes parametre og randbetingelser bliver beskrevet korrekt og ensartet i de to grundvandsmodeller.

På nuværende tidspunkt (ultimo januar 2021) er den numeriske GMS-model blevet opstillet, men der udestår stadig arbejde med dynamisk kalibrering af grundvandsmodellen. Der er nedenstående vist foreløbige resultater fra det nuværende stade af den numeriske grundvandsmodel. De viste indvindingsoplande forventes at være retvisende, idet den endelige kalibrering af modellen hovedsageligt forventes at påvirke vandbalanceforholdene.

2. Planlagte beregningsscenarier

Der planlægges en række beregningsscenarier i forbindelse med udvikling og anvendelse af den numerisk grundvandsmodel. Disse beregningsscenarier vil indgå den løbende monitoring under grundvandssænkningen.

- Som første trin planlægges der en langvarig prøvepumpning over nogle uger fra en undersøgelsesboring, der er placeret inde i byggegruben. Under prøvepumpningen vil der blive gennemført simultan pejling i monitoringsboringerne, samt registrering af pumpeydelsen fra de nærmest TF indvindingsboringer. Ved denne fremgangsmåde vil der blive datagrundlag for en dynamisk kalibrering af den numeriske grundvandsmodel.
- I første fase af den midlertidige grundvandssænkning vil grundvandet blive sænket til andet ankerniveau svarende til kote -5,0 meter i hele byggegruben. Dermed vil den første fase af grundvandssænkningen i realiteten fungere som en meget stor grundvandssænkning, der yderligere kan optimere grundvandsmodellen og anvendes til at forudsige de forventede reaktioner i grundvandsmagasinet.
- Under de efterfølgende faser af grundvandssænkningen vil de numeriske simuleringer af sænkingsforløbet løbende blive sammenholdt med monitoring af de enkelte boringer samt den faktiske oppumpede vandmængde.

Ovenstående viser at den numeriske grundvandsmodel vil blive anvendt som et aktivt værktøj, der skal anvendes til styring og monitoring af den midlertidige grundvandssænkning.

3. Foreløbige resultater

GMS-modellen er opstillet på basis af potentiale data fra monitoringsboringerne og pumpedata fra vandforsynings indvindingsboringerne samt indvindingsdata fra drift af Øresundsforbindelsens Landanlæg. I nedenstående figur billede 1 er udgangspotentialet i kalken optegnet, og der er i modellen anvendt gennemsnitsdata fra stationær situation.

Som nævnt er GIS-modellen som nævnt endnu ikke fuldt kalibreret, men det forventes at den resterende kalibrering primært vil medføre ændringer i vandbalancen. Men for at skabe et indtryk af grundvandssænkningens påvirkninger er der gennemført et indledende beregningsscenarie, der er baseret på en stationær situation med sænkning til kote -8,5 under byggefeltet ved T3A.

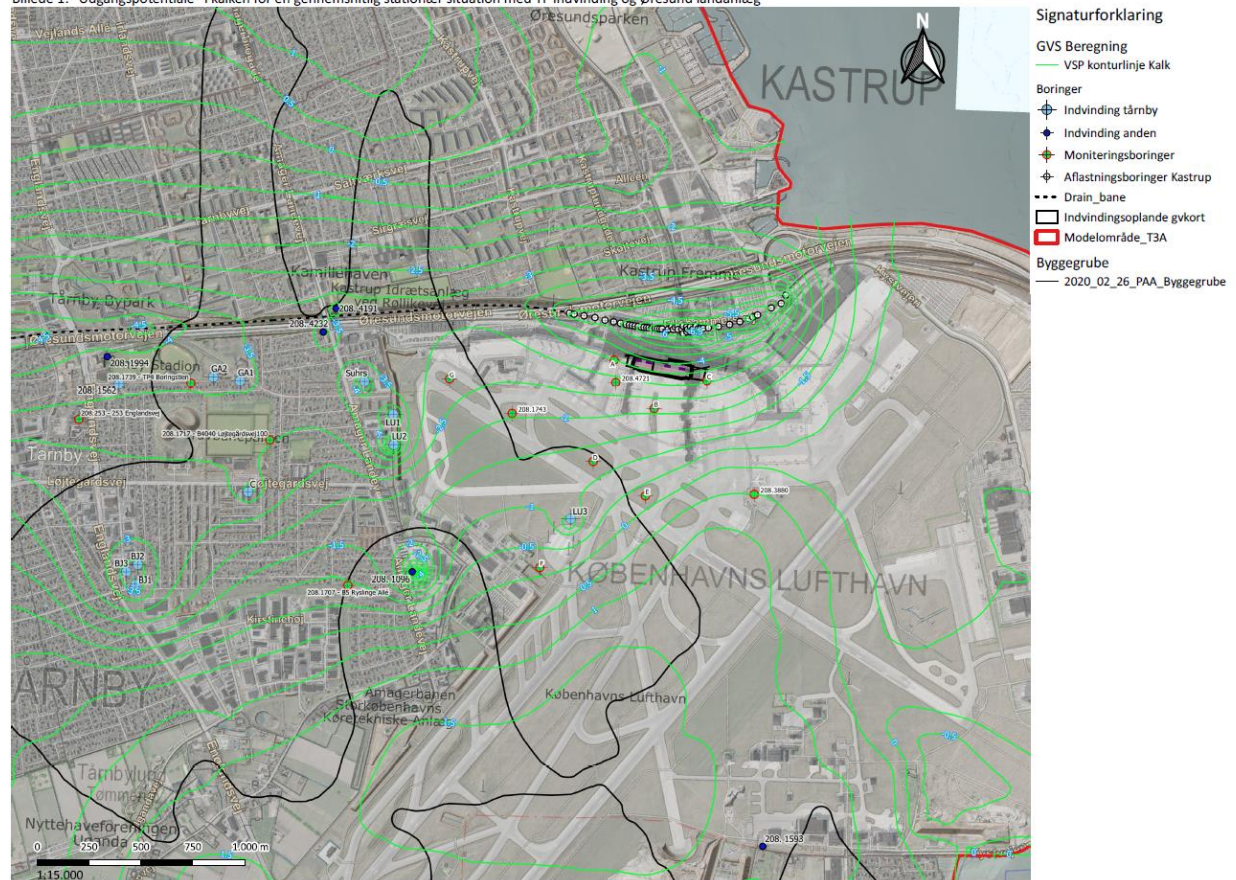
Den beregnede stationære situation er baseret på sænkning vandtrykket i selve pumpeboringerne til kote -10,0 meter. Denne pumpesituation vil pågå i ca. 14 måneder, hvorved vandspejlet givet vis opnå en stationær situation svarende til den maksimale sænkningssudbredelse. Nedenstående billede 2 viser det beregnede sænkningsskema under denne stationære situation.

På billede 2 nedenfor er vandskellet mellem vandforsynings boringer og den midlertidige grundvandssænkning vist som en sort streg. Ved sammenligning med de nuværende forhold på billede 1 ses kun en marginal ændring i vandskellets beliggenhed. Det skal understreges at beregningerne er baseret på oppumpning af uændrede vandmængder fra vandforsynings indvindingsboringer.

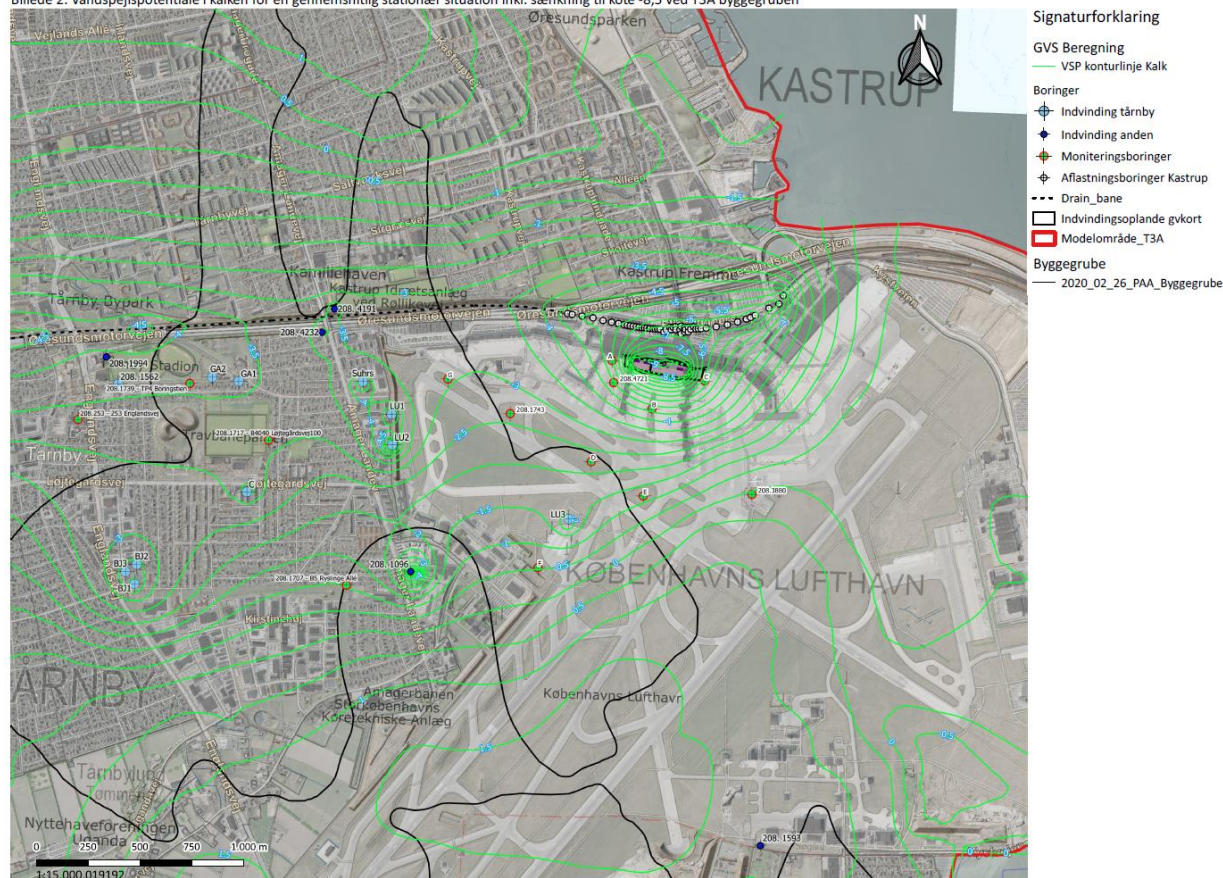
På billede 3 nedenfor er vist forskellen mellem det nuværende og det afsænkede potentiale under grundvandssænkningen. Som angivet kan man forvente at der kommer en potentialesænkning på ca. 1 meter i monitoringsboring D og E, mens man i et punkt ca. midt mellem monitoringsboring F og indvindingsboring LU3 kan forvente en tryksænkning på ca. 0,5 meter. Det skal understreges at billede 3 ikke udtrykker et målbart vandspejl svarende til en sænkningstragt, figuren angiver derimod en forventet trykændring og kurverne kan derfor krydse indover oplandsgrænserne.

Som nævnt vil der efterfølgende blive udført en række beregningsscenarier, der kan beskrive de forventede dynamiske reaktioner når grundvandssænkningen påbegyndes. Første skridt i disse beregninger vil blive en langsigtet prøvepumpning fra en undersøgelsesboring. Data fra denne prøvepumpning vil indgå i en dynamisk kalibrering af GIS-modellen.

Billede 1: "Udgangspotentiale" i kalken for en gennemsnitlig stationær situation med TF indvinding og Øresund landanlæg



Billede 2: Vandspejlspotentialer i kalken for en gennemsnitlig stationær situation inkl. sænkning til kote -8,5 ved T3A byggegruben



Billede 3: Sænkingsforhold i meter (forskel imellem billede1 og 2):

