



BESIX-MTH JV IS
Knud Højgaards Vej 7
2860 Søborg

Tilladelse til midlertidig bortledning af 20.000.000 m³ grundvand, Nordhavnstunnel

Område for Miljø og Byliv meddeler hermed tilladelse til midlertidig bortledning af 20.000.000 m³ grundvand i forbindelse med etablering af Nordhavnstunnel.

Lovgrundlag: § 26, stk. 1 i vandforsyningsloven (LBK nr. 602 af 10/05-2022).

Nordiq Group har på vegne af totalentreprenøren BESIX-MTH JV IS d. 8/3-2023 ansøgt om midlertidig bortledning ved etableringen af Nordhavnstunnelen.

Resume af projektet

Vejdirektoratet skal etablere en 1,4 km lang tunnel under havnen mellem Østerbro og Nordhavn (Nordhavnstunnel). I den forbindelse skal der gennemføres en større grundvandssænkning med henblik på at tørholde byggegruben, mens udgravning og etablering finder sted. Projektet gennemføres ved at den 1,4 km lange strækning opdeles i 10 byggegrubber (sektioner). Tidsplanen for gennemførelsen af projektet er inddelt i 16 faser (scenarier).

Vilkår

Tilladelsen meddeles på følgende vilkår:

Generelt

1. Der må bortledes op til 20.000.000 m³ grundvand fra boringerne NHT-PU01 til NHT-PU150 placeret på matr.nr. 7000cø, 6382, 6383, 6386, 5983, 5939 Udenbys Klædebo Kvarter, København samt på umatrikuleret areal (Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet). Placering ses på bilag 1.

10. april 2024

Sagsnummer
2023-0096297

Dokumentnummer
2023-0096297-14

Bygge-, Parkerings- og Miljø-
myndighed
Jord og Grundvand
Njalsgade 13
Postboks 380
2300 København S

EAN-nummer
5798009809452

2. Område for Miljø og Byliv skal underrettes senest 2 uger inden bortledningen påbegyndes og senest 2 uger før ophør af bortledningen.
3. Område for Miljø og Byliv skal underrettes når et nyt scenarie påbegyndes. Underretningen skal ske senest 3 dage før opstart.
4. Bortledning af grundvand skal ophøre senest den 31. august 2026.

Bortledning

5. Den maksimale afsænkingsdybde for hver sektion målt i pejleboringerne (NHT-OW01 til NHT-OW35) er opstillet i tabel 1

Tabel 1 Maksimal afsænkingsdybde pr. sektion

Sektion	Pejleboringer	Maksimal afsænkingsdybde (kote m DVR90)
1	NHT-OW01 og NHT-OW02	-12,5
2	NHT-OW03 og NHT-OW04	-13,5
3	NHT-OW05 og NHT-OW06	-14
4	NHT-OW07 og NHT-OW08	-14,5
5	NHT-OW09 og NHT-OW10	-14,5
6	NHT-OW11	-14,5
7	NHT-OW12, NHT-OW13 og NHT-OW14	-18,5
8	NHT-OW15 og NHT-OW16	-15
9	NHT-OW17, NHT-OW18 og NHT-OW19	-10,5
10	NHT-OW20 til NHT-OW23	-8

6. Vandstanden pr. sektion jf. vilkår 5 skal pejles dagligt i pejleboringerne indtil vandstanden er stabiliseret. Herefter kan pejlefrekvensen nedsættes til ugentligt.

Driftsvilkår

Monitering af vandkvalitet

7. Der skal udtages vandprøver til analyse i samtlige filtre i moniteringsboringerne angivet i bilag 4.

8. Resultatet af vandanalyserne skal sendes til Område for Miljø og Byliv, nordhavnstunnel@kk.dk så snart de foreligger.
9. Der skal udtages vandprøver jf. vilkår 7 (bilag 4) indtil effekten af bortledningen relateret til projektet er ophørt. Område for Miljø og Byliv afgør, hvornår effekten af bortledningen anses for ophørt.

Monitering af vandstanden

10. Inden opstart af bortledningen for scenarie 1 skal der være gennemført mindst én synkron pejlerunde for samtlige boringer for sektion 1 samt i alle monitoringsboringer (bilag 2). Pejlerunden skal være sammenfaldende med pejlerunden for infiltrationsboringerne jf. tilladelsen til infiltration (2023-0096312-22).
11. Grundvandsstanden skal følges i monitoringsboringerne angivet på bilag 2.
12. I samtlige filtre i alle monitoringsboringer med pejlelogger skal der håndpejles en uge *før* opstart af hvert scenarie samt en uge *efter* opstart af hvert scenarie, herefter håndpejles månedligt.
13. I samtlige filtre i alle monitoringsboringer uden pejlelogger eller pejleloggeren ikke fungerer skal der håndpejles en uge *før* opstart af hvert scenarie samt dagligt efter opstart af hvert scenarie indtil grundvandsstanden har stabiliseret sig. Herefter kan pejlefrekvensen sættes ned til ugentligt.
14. Vandstanden pejles i alle monitoringsboringer indtil effekten af bortledningen relateret til projektet er ophørt. Område for Miljø og Byliv afgør, hvornår effekten af bortledningen anses for ophørt.
15. Vandmålere/flowmålere på samlemanifold skal aflæses og noteres mindst 1 gang om ugen.

Styringsniveau

16. Senest 2 uger inden opstart af grundvandssænkningen skal ansøger sende forslag til styringsniveauer i de monitoringsboringer, der fremgår af Bilag 5.

17. Bortledningen må ikke påbegyndes, før Område for Miljø og Byliv har godkendt de forslåede styringsniveauer.
18. Falder vandstanden til under de nedre styringsniveauer i mere end 3 på hinanden følgende dage, skal Område for Miljø og Byliv straks orienteres, og der skal redegøres for, hvilke afhjælpende tiltag der skal iværksættes.

Rapportering

19. Senest 4 uger efter afslutning af hvert scenarie og derudover min. hver 3 måned skal Område for Miljø og Byliv modtage rapport med følgende:
 - Pejledata for alle filtre i form af grafoversigt for hver boring jf. vilkår 10 og 11.
 - Pejledata skal sammenholdes med havnevands-spejlets variation
 - Pejledata skal vurderes om de stemmer overens med modelberegningerne
 - Samlet oversigt over analyseresultater i excel samt grafoversigt af koncentrationerne i pumpeboringerne for analyseparametrene i tabel D, total kulbrinter, sum af klorerede kulbrinter samt evt. yderligere efter aftale med Område for Miljø og Byliv
 - Total oppumpet vandmængde
 - Gennemsnitlig ydelse (m^3/t) pr. uge illustreret med graf
 - Den maksimale ydelse total (m^3/t)
 - Evt. uregelmæssigheder
 - Oversigt over nye og sløjfede boringer
 - Plan med dato og metode for sløjfning af boringer (i rapport efter hvert afsluttet scenarie).
 - Beskrivelse af de udførte aktiviteter med en risikovurdering af den samlede påvirkning af grundvands- og forureningsforholdene på det berørte område (i rapport efter hvert afsluttet scenarie).

Alle indsamlede data skal beskrives og tolkes i forhold til stillede vilkår.

Gyldighed

Tilladelsen bortfalder, hvis den ikke er udnyttet senest 1 år efter at afgørelsen er meddelt.

Serviceoplysninger

Jf. bekendtgørelsen om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land (BEK 1260 af 28/10-2013) skal følgende bemærkes:

- 1) Område for Miljø og Byliv skal modtage besked om borearbejdets opstart senest 10 arbejdsdage før opstart. Orienteringen fremsendes til nordhavnstunnel@kk.dk
- 2) Sløjfning af boringer skal anmeldes til Område for Miljø og Byliv mindst 14 dage før arbejdet udføres
- 3) Umiddelbart efter borearbejdets afslutning skal boringernes forerør lukkes med tætsluttende, fastspændt og aflåselig prop og dæksel
- 4) Boringerne skal placeres og beskyttes således, at de ikke risikerer påkørsel eller anden beskadigelse
- 5) Regenerering af boring skal anmeldes til Område for Miljø og Byliv forud for udførelse
- 6) Den der forestår udførelse af boringerne skal inden 3 måneder efter udførelsen indberette oplysninger om boringerne til GEUS jf. kap. 5.

I henhold til vandforsyningslovens § 28 er Den, for hvis regning eller i hvis interesse bortledningen m.v. foretages, erstatningspligtig for skade, som volder i bestående forhold ved forandring af grundvandsstanden, vandføringen i vandløb eller vandstanden i søer m.v. I mangel af enighed afgøres erstatningsspørgsmålet af taksationsmyndighederne.

Adressat for tilladelsen kan til enhver tid kontakte Område for Miljø og Byliv for en drøftelse af vilkårsændringerne, hvis der er nye oplysninger vedr. af vandstanden eller vandkvaliteten.

Område for Miljø og Byliv skal straks kontaktes, hvis projektet ændres eller der konstateres nye forureningsforhold med henblik på eventuel re-vurdering.

Tilladelsen kan tilbagekaldes eller ændres uden erstatning, hvis de forudsætninger, der lå til grund for afgørelsen, viser sig urigtige eller ændres væsentligt, jf. vandforsyningsloven § 26, stk. 3.

Område for Miljø og Byliv og naboer skal i henhold til byggelovens § 12 orienteres skriftligt om startdato senest 2 uger, inden bortledningen igangsættes.

Flytning af jord fra udførelse af boringer skal anmeldes via jordweb. Der skal søges om tilladelse til håndtering af overskudsvand. Der skal meddeles gravetilladelse, hvis boringerne er placeret i offentligt vejareal eller privat fællesvej.

Partshøring

Udkastet til tilladelsen har været i partshøring hos Vejdirektoratet, BESIX-MHT JV, Hölscher-Jensen A/S, Nordiq Group, By & Havn, Banedanmark, HOFOR.

Nordiq Group havde følgende spørgsmål og bemærkninger til udkastet:

-Vilkår 4: Udløbsdatoen for tilladelsen ønskes forlænget til 31/8-2026, så den er i overensstemmelse med øvrige tilladelser. Grundvandssænkningen forventes opstartet i april 2024.

- Vilkår 7: Kan KK venligst bekræfte, at der tages vandprøver i de på Bilag 1 specificerede monitoringsboringer (blå boringer) og ikke i alle monitoringsboringer. Det er dog forstået, at der, som specificeret på side 13, ved opstart af grundvandssænkningen skal udtages vandprøver i alle monitoringsboringer til bestemmelse af baggrunds niveauet for vandkvaliteten i området.

- Vilkår 8: Det vil blive svært sende resultatet af vandprøver senest 3 dage efter prøvetagning. Selv med en hasteanalyse vil leveringstiden være min. 5 dage. Vi foreslår derfor, at vilkår 8 omskrives, så de fremsendes så snart de foreligger dog senest 10 dage efter prøvetagning, som er specificeret i ansøgningen.

-Bilag 2: Boringsoversigt, Monitoringsboringer: Boring LEV8p24 mangler på listen over eksisterende monitoringsboringer.

-Bilag 4, Tabel A: Vi mener, at månedlige prøvetagninger i udvalgte monitoringsboringer bør være tilstrækkeligt og ikke også ved opstart af hver sektion, da det koordineringsmæssigt kan komme til at betyde, at der tages vandprøver f.eks. mellem to månedlige prøvetagninger, hvis GVS i en ny sektion tilfældigvis falder midt mellem to prøvetagningsperioder.

-Bilag 4, Tabel B. Det er vores forståelse baseret på tidligere dialog med KK, at den ekstra monitoringsboring ved Øster Gasværk kun var til overvågning af grundvandsspejl og ikke vandkvalitet, idet boringen forventeligt vil være meget forurennet.

- Bilag 4, Tabel C: For tungmetaller, er det korrekt antaget, at der skal analyseres på den filtrerede prøve?

-Vilkår 10: Der henvises til tilladelse om reinfiltration (2023-0096312-22). Er det korrekt, at der henvises til reinfiltrationstilladelse, som vi ikke har modtaget denne endnu?

Område for Miljø og Bylivs svar:

Bemærkninger til vilkår 4, 8, bilag 2 og 4 er taget til efterretning og rettet til i forhold til Nordiq Groups høringssvar. Område for Miljø og Byliv har ændret i Bilag 4 Tabel A, så man undgår overlap i prøvetagningen. Dog fastholdes en hyppigere prøvetagningsfrekvens ved opstart af scenarierne 1-7. Dette vil betyde 7 monitoringsrunder hen over de første 5-6 måneder af projektet.

Område for Miljø og Byliv har udpeget 22 monitoringsboringer til monitorering af vandkvaliteten. De udvalgte boringer kan ses af Tabel B i Bilag 4 og begrundelsen for udpegning af disse boringer er tilføjet i afsnit om 'Monitorering og beredskab'. Område for Miljø og Byliv har i Bilag 4 specificeret, at der skal analyseres på ufiltrerede vandprøver.

Monitoringsprogrammet for de to nye boringer ved Øster Gasværk ændres, så deres primære formål er at monitorere ændringer i grundvandsstanden ved jernbanen. I stedet medtages boring 201.4897 til monitoreringen af vandkvalitet. Boring 201.4897 er placeret bedre i forhold til at monitorering af om, der sker mobilisering af forurening som følge af ændringer i grundvandsstanden.

Område for Miljø og Byliv bekræfter, at der henvises til den kommende reinfiltrationstilladelse i vilkår 10.

Banedanmark har følgende bemærkninger til udkastet:

- Vil banen ligge i påvirkningszonen og hermed blive påvirket af sætninger på op til 2 mm?

- Banedanmark skal informeres, hvis grundvandssænkningen i pumpeboringer tæt på sporet kommer under styringsniveauer.

Området for Miljø og Byliv har videreformidlet spørgsmål og forespørgsel til BESIX-MHT JV og har opfordret parterne til gå i dialog og samarbejde i forhold sikring af jernbanen.

Klageadgang

Denne afgørelse kan ikke påklages til anden administrativ myndighed, jf. Lov nr. 1552 af 27. december 2019 Lov om anlæg af en Nordhavnstunnel, § 6.

Søgsmål

Hvis afgørelsen ønskes prøvet ved domstolene, skal der anlægges sag inden 6 måneder fra meddelelse af afgørelsen, jf. Lov nr. 1552 af 27. december 2019 Lov om anlæg af en Nordhavnstunnel, § 13.

Referencer og forudsætninger

Følgende har indgået i Område for Miljø og Bylivs behandling af sagen, og er en forudsætning for meddelelse af tilladelsen:

- /1/ 'NHT: Ansøgning om myndighedsprojekt for grundvands-sænkning via WeTransfer, mail fra BESIX-MHT JV dateret 8/3-2023
- /2/ Korrespondance om ansøgning, mails fra BESIX-MHT JV og Nordiq Group i perioden juni 2023 til marts 2024.
- /3/ 'Teknisk Notat - øget reinfiltration og separation af grundvand inden udledning' udarbejdet af BESIX-MTH JV, dateret 12. juni 2023
- /4/ Kortlægning af Strandvænget 22, 2100 København Ø, "Helgoland". Miljøkontrollen 2006.
- /5/ Kortlægning af forurenede jord, Østre Gasværksgrunden, Matr.nr. 1078a, 5996 og 6157 Udenbys Klædebo Kvarter, København Beliggende: Nyborggade 23, 2100 København Ø. Region Hovedstaden 2017.
- /6/ Kortlægning af mulig forurening, Nordhavn, Beliggende: Levantkj 1 mfl., 2150 Nordhavn. Region Hovedstaden 2022.
- /7/ Kortlægning af forurenede jord, Matr.nr. 2f og 2bq Frihavnskvarteret, København Beliggende: Århusgade 130, Bilbaogade 1,3,5, Billedvej 2,4,6,8 og Trelleborggade 15, 2150 Nordhavn. Region Hovedstaden 2018.
- /8/ Undersøgelse af jordforureningers påvirkning af overfladevand, Tuborg Syd, Strandvejen 42, 2900 Hellerup. Marts 2023, Region Hovedstaden.
- /9/ Københavns Havn, Nordhavnen, Orienterende forureningsvurdering. Maj 1997 Nellemann, Nielsen og Rauschenberger A/S.
- /10/ Tilladelse til 6 monitoringsboringer, Nordhavnstunnel (2023-0096297) samt vilkårsændringer af den 19. februar 2024.
- /11/ Tilladelse til udførelse af 150 pumpeboringer og 35 pejleboringer, Nordhavnstunnel (2023-0096297-18) meddelt den 13. februar 2024

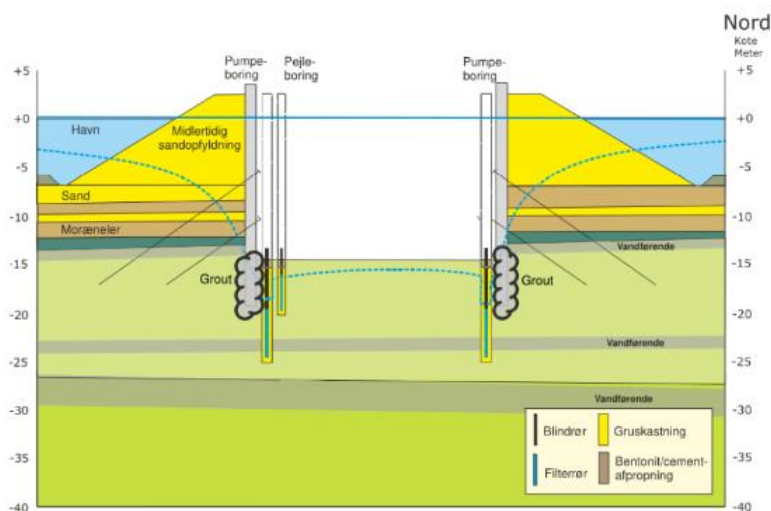
Projektet

Vejdirektoratet skal etablere en tunnel under havnen, som skal forbinde Østerbro og Nordhavn. Det er totalentreprenøren BESIX-MTH JV IS, der står for udførelsen af projektet. Anlæggelsen af Nordhavntunnel starter i 2024 og forventes at stå færdig til åbning i 2027. Tunnelen bliver 1,4 km lang og vil strække sig fra Nordhavnsvej ved Svanemøllen under Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet og frem til Kattegatvej på Nordhavn. Mod vest anlægges tunnelen under nuværende terræn som en forlængelse af Nordhavnsvej. I Svanemøllehavnen og i Kalkbrænderiløbet anlægges tunnelen dybt under havnebunden. Tunnellens østlige ende afsluttes med et rampeanlæg, der fører trafikken op til terræn og ad forbindelsesveje tilsluttes til Kattegatvej. Tunnelen forberedes også for en mulig fremtidig Østlig Ringvej.



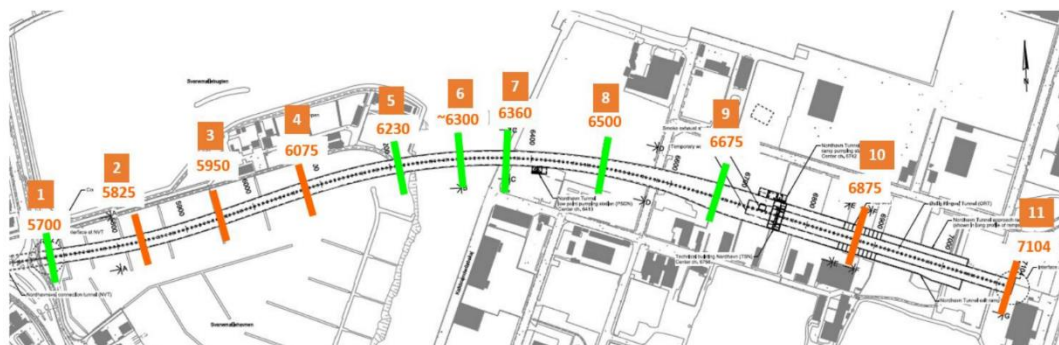
Figur 1 Projektområde

I Svanemøllehavnen og i Kalkbrænderiløbet anlægges tunnelen ved, at der etableres en midlertidig opfyldt dæmning. I dæmningen udføres indfatningsvægge langs med tunnelstrækningen suppleret med grout under indfatningsvæggene. Indfatningsvæggene etableres til minimum 4 meter under udgravningsdybden, hvor de samt groutningen fungerer som afskærmning i de mere højtydende flowzoner i toppen af kalkmagasinet. Et tværsnit af tunnel med indfatningsvægge og grout ses på figur 2.



Figur 2 Tværsnit af tunnel med indfatningsvægge og grout

Etablering af Nordhavnstunnel samt grundvandssænkningen planlægges udført i sektioner. Dette gennemføres ved at etablere tværgående grundvandsafskærende vægge (compartmentation walls), således at tunnelforløbet opdeles i 10 mindre byggegruber (sektioner). Sektionsinddeleingen fremgår af figur 3.



Figur 3 Sektionsinddeling af tunnelstrækningen

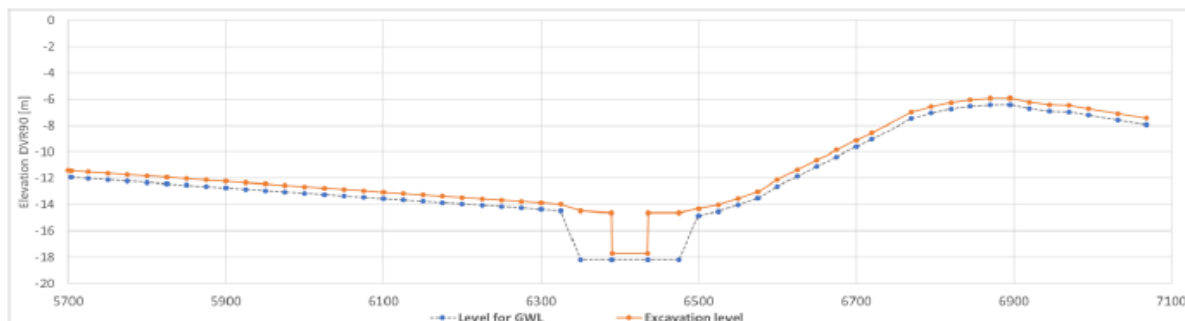
Derudover er tidsplanen for grundvandssænkningen opdelt i scenarier (faser). Projektet er i alt opdelt i 16 scenarier. I scenarie 1 og 16 arbejdes der i én byggegrube (sektion) ad gangen, hvorimod der arbejdes på flere sektioner ad gangen i de andre scenarier. For hvert nyt scenarie åbnes eller lukkes én eller flere sektioner. Overordnet set arbejdes der i de første scenarier og de afsluttende scenarier med få sektioner af tunnelforløbet, hvorimod midtvejs i projektet arbejdes der i størstedelen af sektioner samtidig (tabel 2).

Tabel 2: Tidsplan for grundvandssænkningen med scenarier og sektioner

Scenarie	Varighed [dage]	Grundvand oppumpet - Flow [m³/t]	Akkumuleret oppumpet grundvand [x1000 m³]	Aktive sektioner
1	10	100	24	1
2	23	460	278	1, 6 og 7
3	13	480	428	1, 2, 6 og 7
4	28	730	919	1, 2, 6, 7 og 9
5	13	820	1.175	1, 2, 3, 6, 7 og 9
6	19	810	1.545	1, 2, 3, 6, 7, 8, og 9
7	58	880	2.770	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, og 9
8	133	1.020	6.026	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 og 10
9	116	830	8.337	1, 2, 3, 4, 8, 9 og 10
10	256	870	13.683	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 og 10
11	17	810	14.014	2, 3, 4, 5, 8, 9 og 10
12	18	780	14.351	3, 4, 5, 8, 9 og 10
13	20	750	14.711	4, 5, 8, 9 og 10
14	15	670	14.953	5, 8, 9 og 10
15	59	520	15.690	8, 9 og 10
16	40	240	15.921	10

Grundvandssænkningen

For at tørholde byggegruberne (sektionerne) skal der grundvandssænkkes i 28 måneder med start i april 2024. Grundvandet skalsænkkes til 0,5-1 meter under udgravningsdybden, som varierer langs med tunnelforløbet. Afsænkningsdybderne fremgår af figur 4, samt af tabel 1. Den dybere afsænkning i midten (fra St. 6390 til 6437) skyldes etablering af en pumpestation. Tunnellen etableres til kote -15 m DVR90 ved det dybest beliggende punkt.



Figur 4 Forventet udgravningsniveau (orange) og niveau for afsænket grundvandsspejl langs tunneltracéet (blå).

Der skal i alt bortledes ca. 16.000.000 mio. m³ fra op til 150 pumpeboringer (NHT-PU01 til NHT-PU150) placeret i hele tunnelforløbets udstrækning med en indbyrdes afstand på ca. 25 m. Placering af pumpeboringer og pejleboringer ses i bilag 2. Der er ansøgt om tilladelse til at bortlede i alt 20.000.000 mio. m³ oppumpede vandmængder. Når grundvandssænkningen er på sit højeste, bortledes der med en ydelse på 1.020 m³/time. Pumpeboringerne forventede boreddybde er til kote -25/-30 m DVR90. Alle borerne filtersættes i kalkmagasinet med en filterlængde på 6-10 meter.

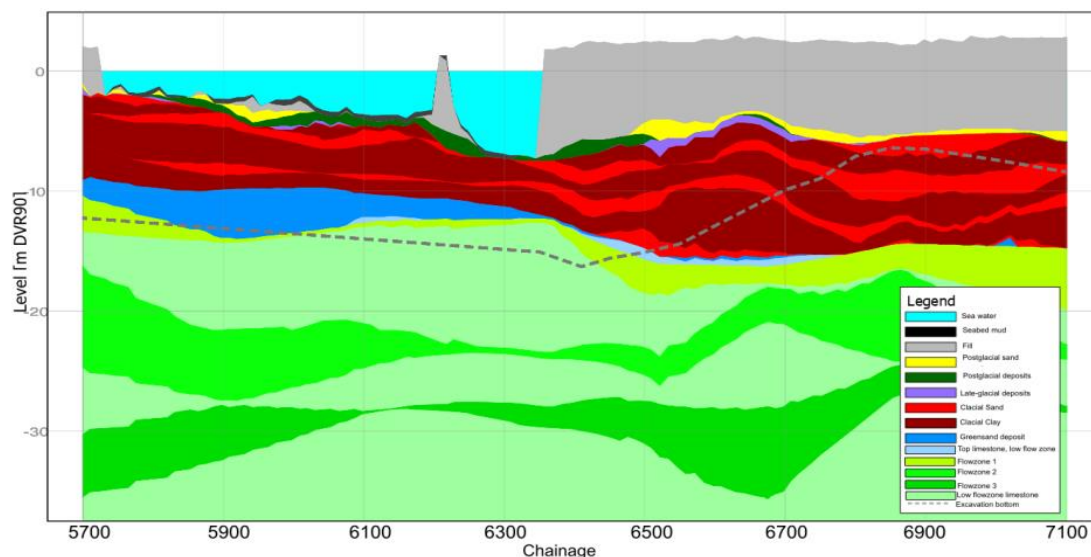
For hver sektion samles det oppumpede grundvand fra pumpeboringerne i mindre samleledninger. Det oppumpede grundvand ledes herefter videre til to centrale samleledninger på hver side af Kalkbrænderiløbet, hvor det oppumpede vand fra alle aktive sektioner, samles og ledes til reinfiltrationsanlægget eller til udledning. Det vil være muligt at tage vandprøve af samle vandet pr. sektion og fra hver af de to centrale samleledninger. Derudover er hver pumpeboring udstyret med en taphane, så der kan tages vandprøver fra de individuelle pumpeboringer. Ved hver sektion er der 1-3 pejleboringer (NHT-OW1-35). Pejleboringerne filtersættes i samme dybde som pumpeboringerne.

Størstedelen af grundvandet infiltreres tilbage i det primære magasin via 73 borer spredt ud over Nordhavn og Østerbro samt i Gentofte Kommune. Det resterende grundvand udledes til havnen.

Geologi og hydrogeologi

Terrænkoten i projektområdet varierer mellem kote +1,5 m (alle koter er i DVR90) mod vest (Nordhavnsvej) til omkring kote +2,5 m i Nordhavnsområdet. I Svanemøllehavnen findes havbunden fra ca. kote -2,0 til -3,0 m i havneområdet, mens havbunden findes ned til omkring kote -6,0 m i sejlrenden.

Geologien udgøres overordnet af et øvre lag af fyld og postglaciale aflejringer overlejrende de kvartære aflejringer. Fylden varierer i sammensætning men udgøres hovedsageligt af sandfyld med stedvise indslag af lerede zoner og rester af organisk materiale (gytje og tørv) samt fyldjord. Fyldlagene kan have en tykkelse på op til 10 m. De kvartære aflejringer (glaciale) udgøres hovedsageligt af moræner med lokale indslag af morænesand og smeltevandssand, der udgør sekundære grundvandsmagasiner. De kvartære aflejringer har en tykkelse på ca. 5-10 m. De prækvartære lag udgøres af kalk. I Nordhavnsområdet udgøres kalken af Københavnerkalk. Der er ved flowlogging identificeret 3 højt ydende flowzoner i Københavnerkalken. Geologien, udgravningsdybden og de identificerede flowzoner er afbilledet på figur 5.



Figur 5: Længdesnit af geologi, flowzoner og udgravningsdybde langs det kommende tunnel-tracé.

Modelberegning

Der er udført modelberegninger for scenarie 1, 8 og 16 med en reinfiltrationsgrad på 80%. Disse scenarier repræsenterer henholdsvis opstart, sidste fase af grundvandssænkningen samt den fase af projektet med maksimal grundvandssænkning (hvor der grundvandssænkes i næsten alle sektioner og hvor vandmængderne er størst). Det forventes at påvirkningerne fra grundvandssænkningen i scenarie 8 er størst. Ved scenarie 8 ses en sænkning i det primære grundvandsmagasin på 0,5 m ca. 3-400 m ud fra byggegruben. Derudover ses en kraftig sænkning af grundvandet på Svaneknoppen, langs med byggegruben og på nordhavssiden.

Partikelbanesimuleringen viser risiko for mobilisering af forurening på Nordhavn mellem pumpeboringerne og reinfiltrationsboringerne. På Østerbro viser partikelbanesimuleringen at påvirkningen fra reinfiltrationen kun i mindre grad vil påvirke strømningsretningerne.

For yderligere information om modelberegningerne se ansøgningsmaterialet /1/.

Jord- og grundvandsforurening samt drikkevandsinteresser

I projektområdet findes en række jord- og grundvandsforureninger. I dette afsnit er de mest centrale forureninger beskrevet. For yderligere beskrivelse af samtlige registrerede forureninger henvises til ansøgningsmaterialet /1/.

Øster Gasværk

Der er gennem årene udført en lang række undersøgelser på gasværksgrunden, som har vist kraftig forurening med tjære, oliestoffer, herunder især de flygtige oliestoffer BTEX, tungmetaller, cyanid og phenoler /5/.

DSB's arealer ved Strandvænget - Helgoland

På DSB's arealer ved Strandvænget, Helgoland, findes en kraftig forurening med frifase diesel og fyringsgasolie i det terrænnære grundvand. Efter 20 års afværgepumpning er der oppumpet 75.000-100.000 liter olie. Efter de mange års afværgepumpning, blev der ved undersøgelser i 2003, stadig påvist frifase olie i flere boringer /4/.

Tuborg Havn Syd

Der er i nyere undersøgelser påvist PFAS forurening i det sekundære grundvand i området ved Tuborg Havn Syd. Derudover er der påvist chlorerede opløsningsmidler, oliestoffer, tjærestoffer, tungmetaller, phenoler /8/.

Nordhavn

Nordhavnen er et område etableret ved opfyldning af vanddækkede områder i en årrække fra 1919 til 1971. De tilførte materialer brugt ved opfyldningen omfatter hovedsagelig havbundsmaterialer. Herudover er der tilført byfyld. Byfylden stammer generelt fra nedrivninger af, og udgravninger til, byggeri. På Nordhavnen har der generelt været flere industrielle aktiviteter, som f.eks. bådepladser, olieoplag, maskin- og autoværksteder, kemikalievirksomhed. Der er ved flere undersøgelser på Nordhavn påvist forurening med oliestoffer, tjærestoffer, tungmetaller, og chlorerede opløsningsmidler. Ved skudehavnen lige syd for projektområdet er der påvist kviksølv og Butyl-tinforbindelser (TBT) i jorden /6/ og /9/.

Tidligere oliehavn på Nordhavn

Området ved matr.nr. 6382 Udenbys Klædebo Kvarter har tidligere været anvendt som oliehavn. Undersøgelser har påvist kraftig forurening i jorden med diverse oliestoffer /9/.

Århusgadekvarteret på Nordhavn

På den sydligste del af Nordhavn, mellem Århusgade og Sandkaj er der påvist kraftig forurening i grundvandet med chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter heraf /7/.

Projektområdet ligger ikke indenfor særlig drikkevands interesse, og der er ingen indvindingsboring til drikkevand i området.

Monitering og beredskab

Vandstand

Der er i projektet 41 monitoringsboringer til observation af grundvandsstanden i det primære og sekundære grundvandsmagasin. For 22 af de 41 boringer er der fastsat styringsniveauer for det primære og sekundære grundvandsmagasin. Det betyder, at der i disse boringer er krav om at opretholde grundvandsstanden inden for en min. og en maks. vandstandskote. Styringsniveauerne er udvalgt på baggrund af modelsimuleringerne og på baggrund af eksisterende pejledate for monitoringsboringer. En del af monitoringsboringerne står tæt på havnen, og det eksisterende pejledata viser, at vandstanden i boringerne er påvirket af ændringerne i vandstanden i havnen.

Område for Miljø og Byliv har valgt at grundvandsstanden skal monitoreres tæt ved opstart af alle scenarier.

Overvågning af afsænkingsdybden i sektionerne monitoreres i pejleboringerne NHT-OW01 til NHT-OW23.

Vandkvalitet

Inden grundvandssænkningen påbegyndes, skal der udtages vandprøver fra alle monitoringsboringer jf. bilag 2 for at få fastlagt baggrundsniveauet for vandkvaliteten i projektområdet. Derefter er frekvensen fastsat i Bilag 4. Hyppigheden af monitoringen afhænger af hvilken scenarie projektet er. Der er hyppigere monitoring i starten end i slutningen af projektet.

Til analyseprogrammet er der er valgt analyseparametre ud fra kendskabet til de kendte forureninger i området. Det betyder at Område for Miljø og Byliv har tilføjet TBT, MTBE og PFAS de steder hvor det er konstateret disse forureningsparametre på nærliggende matrikler. Der er også tilføjet PFAS til analyseprogrammet for B103, da denne står på Svanemølleværket, og erhvervsaktiviteterne her kan have forårsaget forurening med PFAS.

Sætninger

Udover monitoring af vandstand og vandkvalitet overvåges flere bygninger i forhold til sætningsskader. Der er foretaget en særskilt vurdering af sætningsskader. Det er her fundet på baggrund af de modellerede sænkninger i de øvre sekundære lag, at grundvandssænkningen kan føre til sætninger på op til 2 mm indenfor påvirkningszonen. /2/

Område for Miljø og Bylivs vurdering

Partikelbanesimuleringerne har vist, at på Nordhavn er der risiko for mobilisering af forurening i det primære grundvandsmagasin mellem grundvandssænkningen og reinfiltrationen. Forureningssituationen i det primære grundvandsmagasin på de V1 kortlagte arealer på Nordhavn er ikke kendt. Der er en mistanke om jordforurening på hele Nordhavn, hvilket også er blevet bekræftet flere steder. Hverken mistanken eller den konstaterede forurening i jorden er ensbetydende med at det primære grundvandsmagasin er forurennet. Den reelle risiko for mobilisering af forurening er ikke nødvendigvis så stor som partikelbanesimuleringerne giver udtryk for. For at tage hånd om risikoen er det afgørende, at der monitoreres på vandkvaliteten i monitoringsboringerne på Nordhavn. Da der i ansøgningsmaterialet kun er tilføjet monitoringsboringer til monitorering af vandkvaliteten på den sydligste del af Nordhavn, har Område for Miljø og Byliv tilføjet 8 monitoringsboringer til monitorering af vandkvaliteten (Bilag 4).

Udenfor reinfiltrationsringen er der også forurenede lokaliteter, som kan blive mobiliseret ved grundvandskontrollen. For at dette undgås, er der sat krav om monitorering af vandstanden og vandkvaliteten i områderne omkring bl.a. Øster Gasværk, Tuborg Havn Syd samt ved Århusgadekvarteret på Nordhavn. Dette er for at sikre, at vandstanden opretholdes og at der ikke sker væsentlig spredning af forureningerne i områderne

Analyseprogrammet for bortledningen og monitoringsboringerne, sammen med analyseprogrammet for reinfiltrationen, skal sikre, at hvis der sker en spredning af forurening, opdages det hurtigt, så der kan udføres de nødvendige afværgeforanstaltninger.

Område for Miljø og Byliv har stillet vilkår om hyppigere vandprøvetagning i første halvdel af projektet, frem til scenarie 8. Det skyldes, at grundvandssænkningen til og med scenarie 8 løbende ekspanderes, samt at ved scenarie 8 forventes den største samlede påvirkning af grundvandet. Scenarierne 9-16 omfatter primært lukning/afslutning af grundvandssænkning i én eller flere sektioner. På den baggrund vurderer Område for Miljø og Byliv, at det er tilstrækkeligt med kvartalsvis overvågning af vandkvaliteten i scenarierne 9-16.

Analyseresultaterne og pejledata skal afrapporteres til Område for Miljø og Byliv i forbindelse med afslutning af scenarierne og derudover hver 3. måned, for at kontrollere at sænkningen udføres som oplyst i ansøgningen, og at de forudsætninger, der er lagt til grund, er korrekte.

Der er sat vilkår om, at der skal defineres styringsniveauer til det primære og sekundære magasin i 22 monitoringsboringer. Styringsniveauene

skal fastsættes på baggrund af modelsimuleringerne og på baggrund af pejledata. Dette er for at få så nøjagtige styringsniveauerne som muligt. Da en del af monitoringsboringerne ikke er etableret endnu, kan der først fastsættes styringsniveauer med udgangspunkt i pejledata, når alle monitoringsboringer er etableret. Det er sat som vilkår om, at forslag til styringsniveauer skal fremsendes inden grundvandssænkningen starter, og at grundvandssænkningen ikke må påbegyndes før Område for Miljø og Byliv har godkendt styringsniveauerne.

Naturbeskyttelse af områder og arter

Der er ingen Natura 2000-områder indenfor relevant afstand, som kan påvirkes af projektet. I området på Nordhavn, der påvirkes af grundvandssænkningen, er der enkelte levesteder for bilag IV-arter. Påvirkningen og konsekvensvurderingen er behandlet i Miljøkonsekvensrapporten.

Konklusion

Område for Miljø og Byliv vurderer, at grundvandshåndteringen i forbindelse med sænkningen af grundvandet kan gennemføres uden uacceptable risici for miljø og de omkringliggende arealer med de vilkår der er stillet.

På den baggrund meddeler Område for Miljø og Byliv tilladelse til midlertidig bortledning af grundvand i forbindelse med etablering af Nordhavnstunnel.

Hvis der er spørgsmål til sagen, er I velkomne til at kontakte Jord og Grundvand på nordhavnstunnel@kk.dk eller ringe til vores kontaktcenter på tlf. 33 66 56 00.

Med Venlig Hilsen

Christina Kravchenko Jensen
Geograf

Camilla Nathan
Geolog

Bilag 1: Kort over boringernes placering

Bilag 2: Boringsoversigt

Bilag 3: Sænkningsudbredelsen i det primære grundvandsmagasin

Bilag 4: Analyseprogram

Bilag 5: Styringsniveauer

Kopi til:

Vejdirektoratet

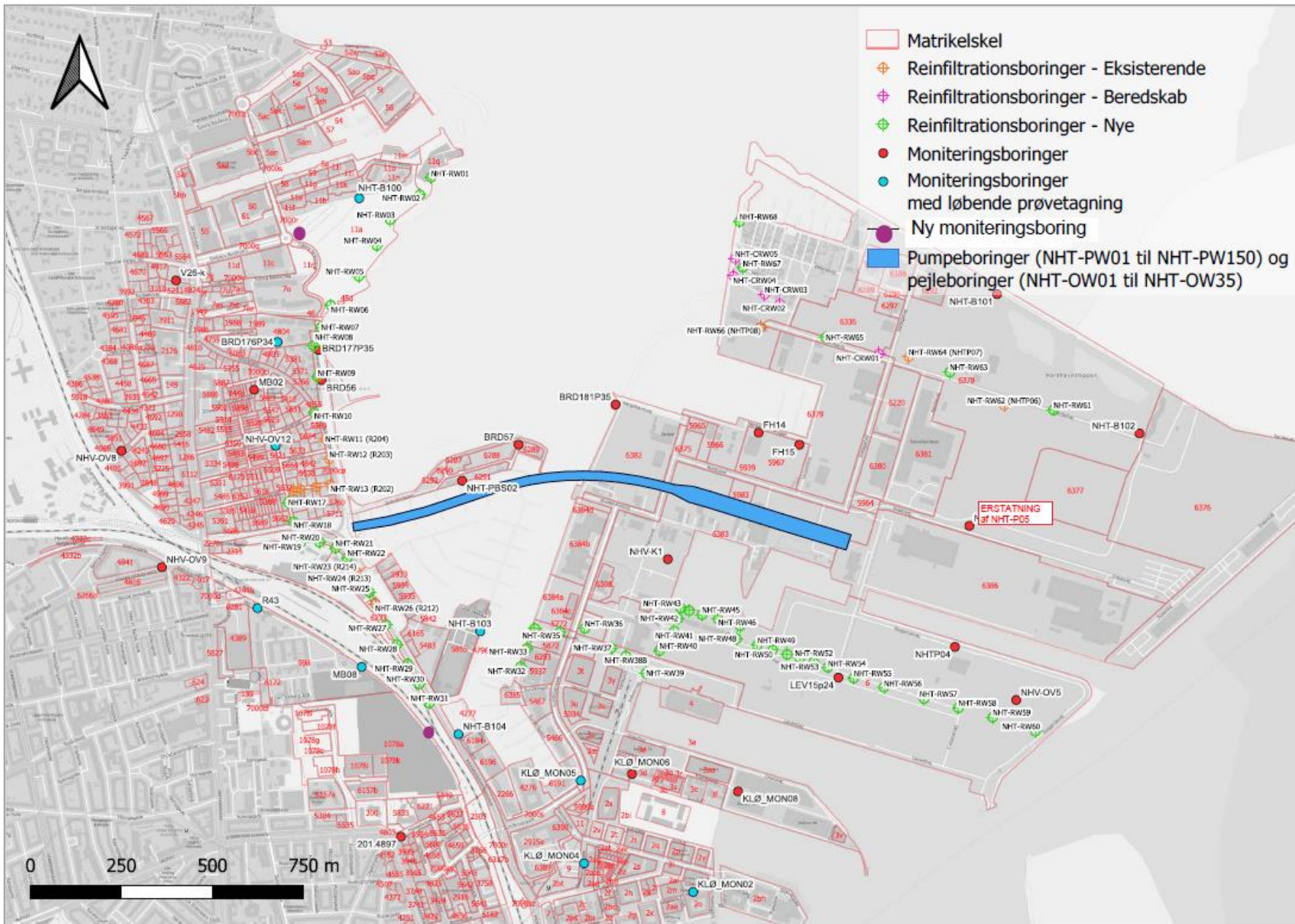
Nordiq Group

By og Havn

Hölscher-Jensen A/S

Banedanmark

HOFOR



Bilag 2 Boringsoversigt

<i>Pumpe- og pejleboringer</i>				
Borings ID	Formål	Forventet boreddybde [m DVR90]	Forventet filter-sætning i det primære magasin	matrikel nr. (Udenbys Klædebo Kvarter, København)
NHT-PU01 – NHT-PU02	bortledning	-21,3	10 nederste meter	7000cø
NHT-PU03 – NHT-PU42	bortledning	Mellem -21,4 og -24,1	10 nederste meter	Umatruleret (placeret i havnen)
NHT-PU43 – NHT-PU56	bortledning	Mellem -23,4 og -26,7	10-12 nederste meter	6382
NHT-PU57 og NHT-PU58	bortledning	Mellem -23,4 og -24	10 nederste meter	5939
NHT-PU59 – NHT-PU68 og NHT-PU70-NHT-PU87	bortledning	Mellem -18,4 og -24,1	6-10 nederste meter	6383
NHT-PU69	bortledning	-19,2	6 nederste meter	5983
<i>Reserveboringer NHT-PU88 – NHT-PU150</i>	<i>bortledning</i>	<i>Mellem -25 og -30</i>	<i>8-10 nederste meter</i>	<i>6358, 6383, 5983 og umatruleret (placeret i havnen)</i>
NHT-OW01 – NHT-OW09	pejleboring	Mellem -21,3 og -23,5	10 nederste meter	Umatruleret (placeret i havnen)
NHT-OW10 – NHT-OW14	pejleboring	Mellem -23,5 og -26,7	10-12 nederste meter	6382
NHT-OW15 – NHT-OW16 og NHT-OW18 – NHT-OW22	pejleboring	Mellem -18,4 og -23,5	6-10 nederste meter	6383
NHT-OW17	pejleboring	-19,2	6 nederste meter	5983
NHT-OW23	pejleboring	-18,8	6 nederste meter	6386
<i>Reserveboringer NHT-OW24 – NHT-OW35</i>	<i>pejleboring</i>	<i>Mellem -25 og -30</i>	<i>8-10 nederste meter</i>	<i>6358, 6383, 5983 og umatruleret (havnen)</i>

<i>Eksisterende monitoringsboringer</i>					
Lokal borings ID	DGU. Nr.	Boreddybde [m DVR90]	Antal filtre / geologi	Matrikel nr.	Ejerlav
201.4897	201.4897	-12,1	1 (kalk)	7000av	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
BRD176P34	201.14260	-18,2	1 (kalk)	4804	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
BRD177P35	201.14456	-27,8	1 (kalk)	7000cø	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
BRD181P35	201.14261	-44,5	2 (kalk/fyld)	6382	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
BRD56	201.14926	-27,0	1 (kalk)	7000cø	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
BRD57	201.13579	-38,1	1 (kalk)	6290	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
FH14	201.15099	-12,9	2 (kalk/fyld)	5967	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
FH15	201.15100	-13,5	3 (kalk/fyld/fyld)	5967	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
KLØ_MON02	201.14064	-16,0	2 (kalk/fyld)	2a	Frihavnskvar- teret, København
KLØ_MON04	201.10736	-13,0	1 (kalk)	2z	Frihavnskvar- teret, København
KLØ_MON05	201.10613	-18,2	2 (kalk/gytje)	5982b	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København
KLØ_MON06	201.14065	-15,6	2 (kalk/sand)	3d	Frihavnskvar- teret, København
KLØ_MON08	201.14067	-16,2	2 (kalk/moræ- neler)	3a	Frihavnskvar- teret, København
LEV15p24	201.12583	-19,3	2 (kalk/sand)	6	Frihavnskvar- teret, København
LEV8p24	201.12576	-17,3	2 (kalk/sand)	6	Frihavnskvar- teret, København
MB02	201.8327	-13,3	2 (kalk/sand)	144a	Udenbys Klæ- debo Kvarter, København

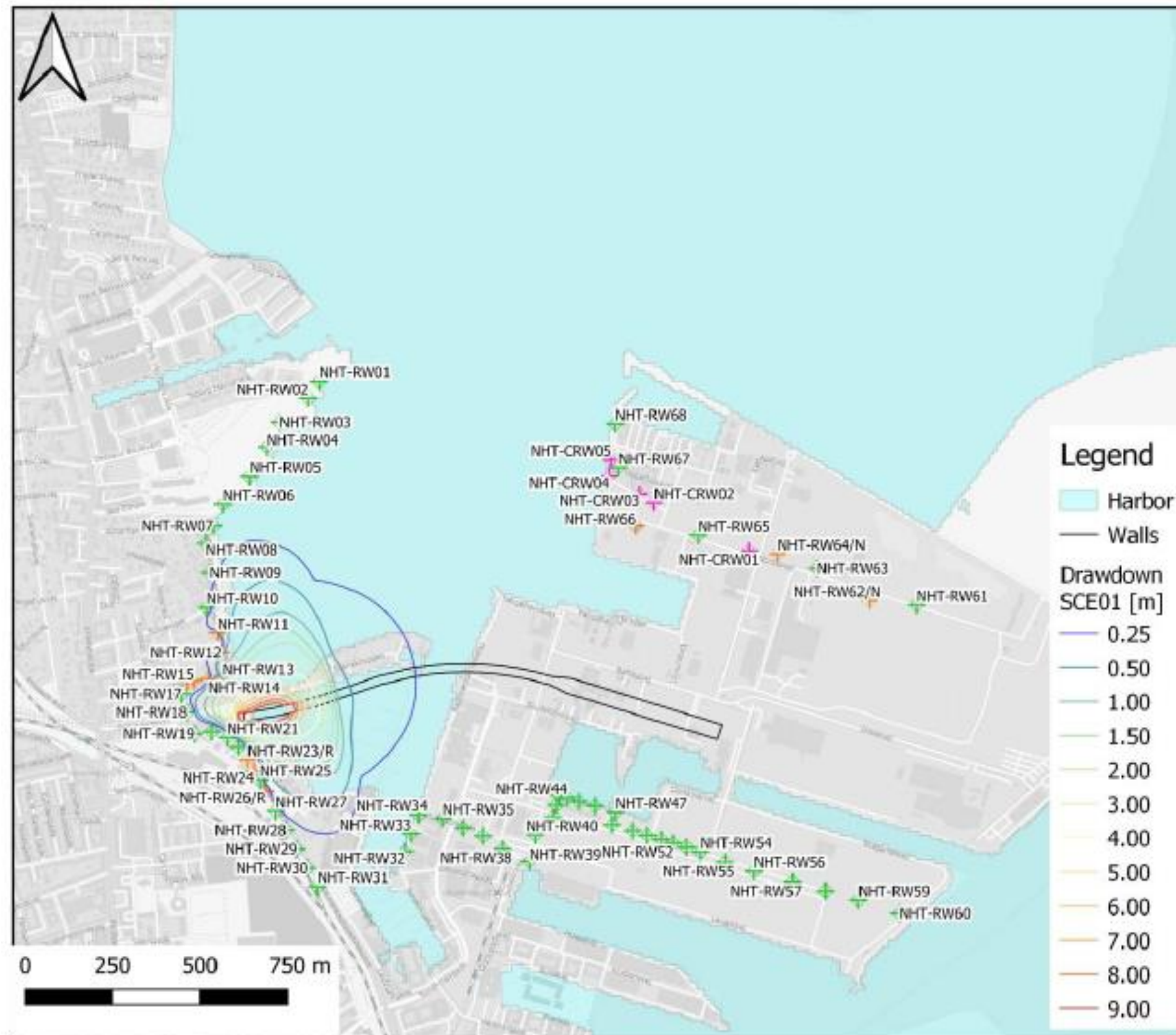
MB08	201.6634	-9,2	2 (kalk/ler)	998	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B100	201.18299	-18,2	2 (kalk/grus)	11a	Hellerup, Gentofte
NHTP04	201.15125	-32,5	1 (kalk)	6	Frihavnskvarteret, København
NHT-PBS02	201.11070	-33,5	2 (kalk/grus)	6291	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHV-K1	201.6996	-24,8	2 (kalk/kalk)	6383	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHV-OV12	201.7483	-21,0	2 (kalk/fyld)	7000ck	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHV-OV5	201.6995	-15,8	1 (kalk)	6	Frihavnskvarteret, København
NHV-OV8	201.7179	-13,8	1 (kalk)	7000cz	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHV-OV9	201.7180	-15,9	2 (kalk/moræner)	7000bz	Udenbys Klædebo Kvarter, København
R43	201.7967	-21,1	1 (kalk)	998	Udenbys Klædebo Kvarter, København
V26-k	201.6632	-11,3	1 (ukendt)	4358	Udenbys Klædebo Kvarter, København

Nye monitoringsboringer				
Borings ID	Forventet boreddybde [m kote DVR90]	Forventet filtersætning [m kote DVR90]	Matrikel nr.	Ejerlav
NHT-B101-1	-20	-16 til -14 (primært)	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B101-2	-10	-4 til -6 (sekundært)	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B102-1	-20	-16 til -14 (primært)	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København

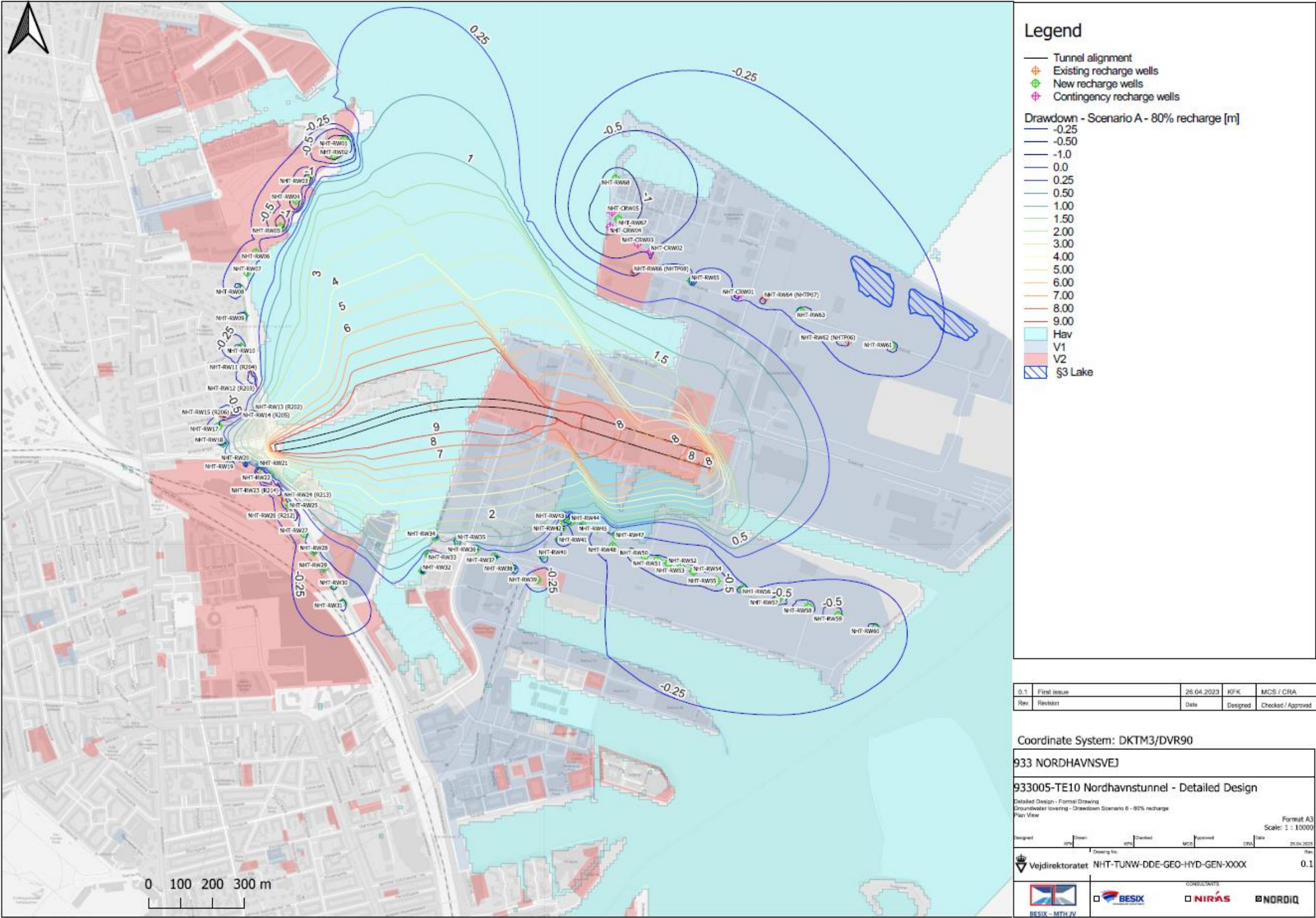
NHT-B102-2	-10	-4 til -6 (sekundært)	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B103-1	-20	-16 til -14 (primært)	5855	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B103-2	-10	-4 til -6 (sekundært)	5855	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B104-1	-20	-16 til -14 (primært)	4277	Udenbys Klædebo Kvarter, København
NHT-B104-2	-10	-4 til -6 (sekundært)	4277	Udenbys Klædebo Kvarter, København
Erstatningsboring 1 for NHTP05	-16	primært	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København
Erstatningsboring 2 for NHTP05	-10	sekundært	6378	Udenbys Klædebo Kvarter, København
Ny boring ved Øster Gasværk	-16	primært	1078a	Udenbys Klædebo Kvarter, København
Ny boring ved Øster Gasværk	-10	sekundært	1078a	Udenbys Klædebo Kvarter, København
Ny boring ved Tuborg Havn Syd		primært		Hellerup, Gentofte
Ny boring ved Tuborg Havn Syd		sekundært		Hellerup, Gentofte

Bilag 3 Sænkingsudbredelsen i det primære grundvandsmagasin

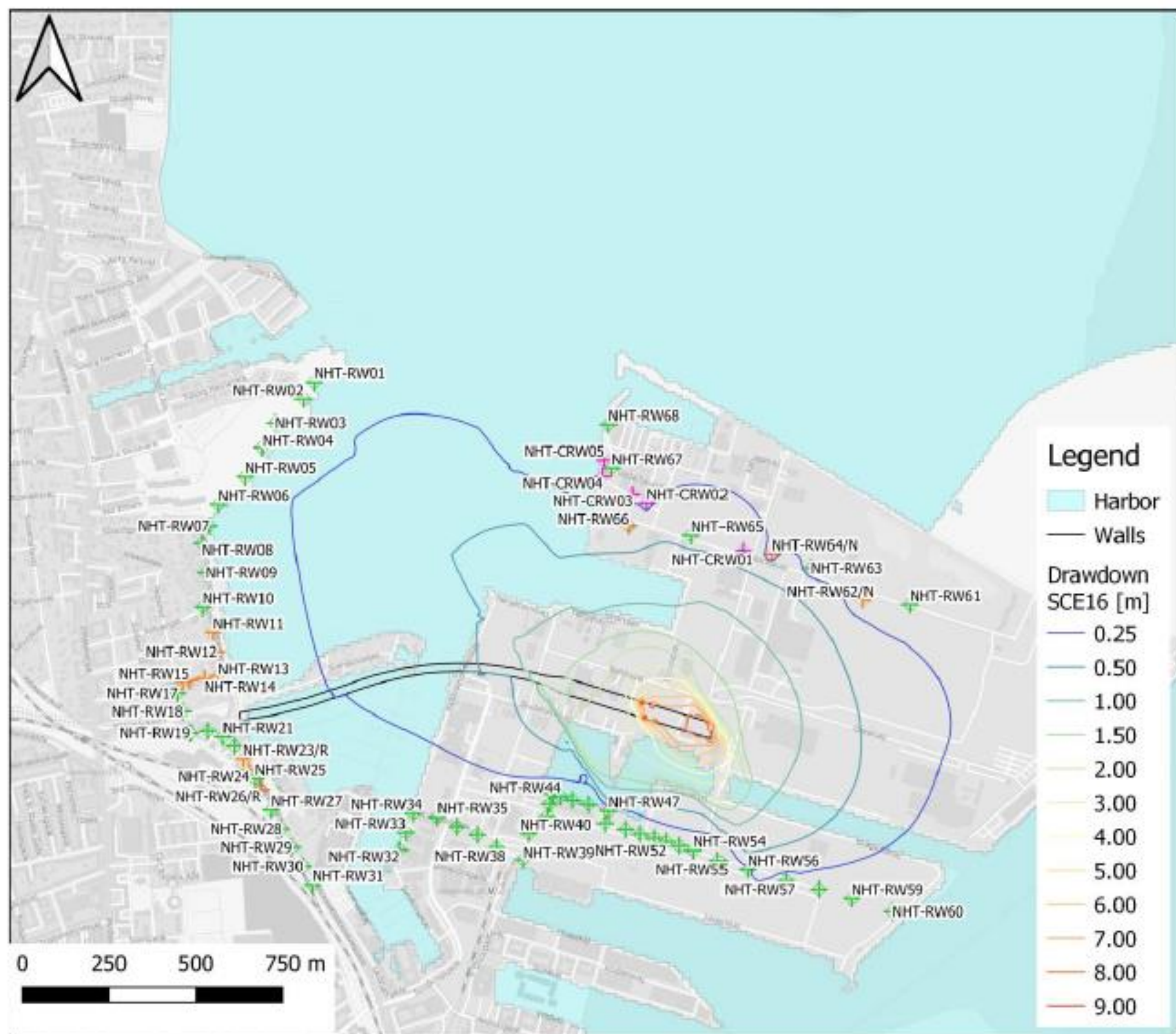
Scenarie 1



Scenarie 8



Scénario 16



Bilag 4 Analyseprogram

Tabel A - Analysefrekvens		
Prøvetagningssted	Analyseparametre	Frekvens
Pumpeboringer (hver 5. boring)	Tabel C	Ved etablering af boringerne
Samlemanifold(er) for hver sektion	Tabel C	• Ved opstart af scenarie 1-7 • I scenarie 8 ved opstart og herefter månedligt • I scenarie 9-16 hver 3. måned
Moniteringsboringer jf. tabel B	Tabel C og D	• Inden opstart af scenarie 1-7 • I scenarie 8 ved opstart og herefter månedligt • I scenarie 9-16 hver 3. måned
Nye moniteringsboringer ved Øster Gasværk	Tabel C og D	• Ved etablering

Tabel B - Monitering af vandkvalitet		
Boring	Analyseparametre	
	Standard (Tabel C)	Tillæg (Tabel D)
NHT-B100	X	Tuborg Havn Syd
BRD176P34	X	
NHV-OV12	X	
R43	X	
MB08	X	Øster Gasværk
NHT-B103-01	X	Svanemølleværket
NHT-B103-02	X	Svanemølleværket
NHT-B104-01	X	Øster Gasværk
NHT-B104-02	X	Øster Gasværk
201.4897	X	Øster Gasværk
KLØ_MON04	X	

KLØ_MON05	X	
KLØ_MON08	X	
NHT- B101-1	X	
NHT-B101-2	X	
BRD181P35	X	Nordhavn
FH14	X	Nordhavn
NHV-K1	X	Nordhavn
NHTP04	X	Nordhavn
NHTP05 erstatning	X	Nordhavn
Ny boring ved Tuborg Havn Syd	X	Tuborg Havn Syd
Ny boring ved Tuborg Havn Syd	X	Tuborg Havn Syd

Tabel C - Analyseparametre		
Pumpeboringer	Samlemanifold(er)	Moniteringsboringer
Suspenderet stof	Suspenderet stof	Suspenderet stof
pH	pH	pH
Chlorid	Chlorid	Chlorid
Sulfat	Sulfat	Sulfat
As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Bor, Kobolt, Ba, Cr (III), Cr(IV)**	As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn	As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn
acenaphthen	acenaphthen*	acenaphthen*
acenaphthylen	acenaphthylen*	acenaphthylen*
anthracen	anthracen*	anthracen*
benz[a]pyren	benz[a]pyren*	benz[a]pyren*
benz(e)pyren	benz(e)pyren*	benz(e)pyren*
benzo(a)anthracen	benzo(a)anthracen*	benzo(a)anthracen*
benzo(b+j+k)fluoranthener	benzo(b+j+k)fluoranthener*	benzo(b+j+k)fluoranthener*
benzo(ghi)perylene	benzo(ghi)perylene*	benzo(ghi)perylene*
chrysen	Chrysen*	Chrysen*
dibenzo(a,h)anthracen	dibenzo(a,h)anthracen*	dibenzo(a,h)anthracen*
fluoranthren	fluoranthren*	fluoranthren*
fluoren	Fluoren*	Fluoren*
indeno(1,2,3-cd)pyren	indeno(1,2,3-cd)pyren*	indeno(1,2,3-cd)pyren*
naphthalen	naphthalen*	naphthalen*
phenanthren	phenanthren*	phenanthren*
pyren	Pyren*	Pyren*
Sum af PAH	Sum af PAH*	Sum af PAH*
phenoler	phenoler	phenoler
BTEX'er	BTEX'er	BTEX'er
Total kulbrinter	Total kulbrinter	Total kulbrinter
sum af chlorerede kulbrinter	sum af chlorerede kulbrinter	sum af chlorerede kulbrinter
tetrachlormethan (TeCM)	tetrachlormethan (TeCM)	tetrachlormethan (TeCM)
tetrachlorethylen (PCE)	tetrachlorethylen (PCE)	tetrachlorethylen (PCE)
trichlorethylen (TCE)	trichlorethylen (TCE)	trichlorethylen (TCE)
1,1,1-trichlorethan	1,1,1-trichlorethan	1,1,1-trichlorethan
trichlor-methan (TCM)	trichlor-methan (TCM)	trichlor-methan (TCM)
Dichlorethaner (DCA)	Dichlorethaner (DCA)	Dichlorethaner (DCA)
dichlorethylener (DCE)	dichlorethylener (DCE)	dichlorethylener (DCE)
dichlor-methan (DCM)	dichlor-methan (DCM)	dichlor-methan (DCM)
vinylchlorid (VC)	vinylchlorid (VC)	vinylchlorid (VC)
1,2 dibromethan	1,2 dibromethan	1,2 dibromethan
MTBE	MTBE	-
total cyanid og syreflygtig cyanid	total cyanid og syreflygtig cyanid	-
Tinforbindelser - TBT, DBT, MBT	Tinforbindelser - TBT, DBT, MBT	-
kviksølv	kviksølv	-

*PAH'er kan udgå af analyseprogrammet for samlemanifold(er) og moniteringsboringer, hvis der ikke detekteres PAH'er ved første prøvetagningsrunde ved opstart af grundvandssænkningen

**Ufiltreret

Tabel D - Tillæg analyseparametre			
Lokalitet	Øster Gasværk	Tuborg Havn Syd og Svanemølleværket	Nordhavn
Analyse-parametre	Kviksølv Total og syreflygtigt cyanid	Sum af 22 PFAS: PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnS, PFDoS, PFTrS, PFOSA, 6:2 FTS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA)	MTBE Tributyltin (TBT) Dibutyltin (DBT) Monobutyltin (MBT)

Bilag 5 Styringsniveauer

Boring	Styringsniveauer primært grundvandsmagasin [m DVR90]		Styringsniveauer sekundært grundvandsmagasin [m DVR90]	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.
NHT-B100				
BRD176P34			-	-
MB02				
NHV-OV12				
R43			-	-
MB08				
NHT-B104-01				
NHT-B104-02	-	-		
KLØ_MON05				
KLØ_MON06				
KLØ_MON08				
NHT- B101-1			-	-
NHT-B101-2	-	-		
NHT- B102-1			-	-
NHT-B102-2	-	-		
NHTP04			-	-
NHTP05 erstatning			-	-
NHTP05 erstatning	-	-		
Ny boring ved Øster Gasværk			-	-
Ny boring ved Øster Gasværk	-	-		
201.16045			-	-
Ny boring ved Tuborg Havn Syd	-	-		

'-' angiver, at der ikke findes en filtersætning i det pågældende magasin, og der derfor ikke skal defineres styringsniveauer.

