

November 2020

643BRS Hedehusene PFAS-monitoring i grundvand

Moniteringsrapport nr. 4, 2020

Dataliste	
Etablissement	643 BRS Hedehusene
Adresse	Hedelykken 10, 2640 Hedehusene
Matrikelnumre	2v, Fløng Hede, Fløng
Kommune	Høje Taastrup
Ejerforhold	Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse
Primær forsvarsaktivitet	Beredskabscenter
Evt. tidligere civil anvendelse	-

FES sagsnummer: 2020/004880

FES sagsbehandler: Maren Kann Hostrup

Rådgiver: NIRAS A/S

Rådgivers sagsnummer: 10409062

Udarbejdet af: JDJ

Kvalitetssikret af: KMS

Indholdsfortegnelse

1. Resume	4
2. Indledning.....	6
2.1 Baggrund.....	6
2.2 Formål.....	6
3. Monitoringsprogram	7
4. Resultater	10
4.1 PFAS på lokaliteten	10
4.2 PFAS nedstrøms lokaliteten	14
5. Konklusion	19
6. Referencer	21

BILAGSFORTEGNELSE

1	Oversigtskort med placering af lokalitet og potentiale kort for primært magasin
2	Situationsplan for Beredskabscenter Hedehusene
3	Oversigtskort med summen af PFAS-forbindelser og monitoringsboringer på lokaliteten
4	Borejournaler for monitoringsboringer
5	Oversigtskort med alle monitoringsboringer
6	Analyserapporter for vandprøver fra 2020
7	Samlet oversigt over alle analyseresultater for PFAS
8	Statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall metoden

1. RESUME

Tidligere undersøgelser har påvist en forurening med PFAS (perfluorerede alkylsyreforbindelser) i det primære grundvand som følge af brandslukningsøvelser på Beredskabscenter Hedehusene (BRS Hedehusene). Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har derfor besluttet at monitorere på den påviste forurening.

Nærværende rapport beskriver det udarbejdede monitoringsprogram og resultater af 4. grundvandsmonitoring, der er udført på og nedstrøms BRS Hedehusene samt udviklingen i PFAS-koncentrationerne i grundvandet. I modsætning til de tidligere år hvor monitoringen har bestået af én monitoringsrunde har monitoringen i 2020 bestået af to monitoringsrunder; én i juni og én i oktober.

Formålet med monitoringen er at få et overblik over forureningssituationen med PFAS-komponenter i grundvandet under lokaliteten og nedstrøms lokaliteten samt at følge udviklingen i forureningen.

Der er sammensat et monitoringsprogram bestående af 3 boringer på lokaliteten samt 7 boringer nedstrøms lokaliteten. Der monitoreres i alle boringer i det primære magasin.

Udover analyseresultaterne for 2017 til 2020 er tidligere analyseresultater for PFAS, som foreligger for nogle af boringerne, medtaget i nærværende rapportering.

Hvis man alene ser på tidsserierne for analyseresultaterne for summen af PFAS-forbindelser fra de monitoringsboringer, der er placeret inde på BRS Hedehusene synes der umiddelbart at være indikation på en svag stigning i PFAS-koncentrationen, mens tidsserierne for analyseresultaterne for vandprøver i de nedstrøms placerede boringer, der monitoreres fra, over tid udviser et mere varierende PFAS-indhold.

Med de korte tidsserie af målinger, der er til rådighed, er det svært at vurdere, om de variationer, der kan måles i tal, er en reel ændring i udviklingen af PFAS-koncentrationen, eller om resultaterne ligger inden for de udsving, der er som følge af analyse- og prøvetagningsusikkerhed, vandspejlsvariationer samt almindelig forekommende fluktuation i PFAS-koncentration i grundvandet.

Der er derfor udført en statistisk evaluering med Mann-Kendall metoden for at evaluere udviklingen i monitoringsboringerne. Ifølge de statistiske vurderinger

er der i 7 af boringerne (heraf de tre boringer inde på BRS-Hedehusene) ikke nogen trend i udviklingen, i 2 boringer vurderes udviklingen at være stabil og i en enkelt boring vurderes udviklingen at være stigende.

I juni 2019 er Miljøstyrelsen kommet med foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOS (0,006 µg/l) og PFOA (0,003µg/l) som supplement til det tidligere fastsatte grundvandskvalitetskriterie for summen af PFAS-forbindelser (0,1 µg/l).

På lokaliteten for BRS Hedehusene er der siden monitoreringens start i 2017 i flere af monitoringsboringerne truffet værdier, der er højere end grundvandskvalitetskriteriet for summen af PFAS såvel som ovenstående foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOS og PFOA.

I monitoringsboringerne placeret nedstrøms BRS Hedehusene er der ikke på noget tidspunkt påvist indhold af PFAS, der overskrider kvalitetskriteriet for summen af PFAS. I 2017 er der dog i en enkelt boring påvist indhold på netop grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l.

I 2020 er der i monitoringsrunden i oktober i 3 monitoringsboringer nedstrøms BRS Hedehusene målt koncentrationer, der er højere end det foreløbige kriterie for PFOA, mens der ikke er påvist overskridelser af det foreløbige kriterie for PFOS. I monitoringsrunden i juni er der ikke påvist overskridelser i boringerne nedstrøms BRS Hedehusene af de foreløbige kriterier for hverken PFOS eller PFOA.

2. INDLEDNING

2.1 Baggrund

Beredskabscenter Hedehusene (BRS Hedehusene) beliggende på lokaliteten Hedelykken 10, 2640 Hedehusene, matr. nr. 2q, Fløng Hede, Fløng har siden 1969 været anvendt som beredskabscenter med beredskabsøvelser for brandmænd, røgdykkere og politi. På etablissementet har der således været brandøvelser og værkstedsaktiviteter tilknyttet beredskabet /7/. Lokalitetens placering er vist på oversigtskortet i bilag 1 og en situationsplan for lokaliteten er vist i bilag 2.

I år 2000 er der udarbejdet en miljøhistorisk redegørelse med henblik på at identificere de potentielle jord- og grundvandsforurenende aktiviteter /1/ og efterfølgende en række forureningsundersøgelser til vurdering af hvorvidt aktiviteterne på beredskabscentret har givet anledning til forurening /2, 3, 4, 5, 6 og 8/. De udførte undersøgelser har påvist forurening i jorden med olie og tungmetaller, hvoraf en del af olieforureningerne er afgravet /10/. I 2015 er der udarbejdet en ny opdateret miljøhistorisk redegørelse /7/ og en indsatsplan for grundvandsbeskyttelse /9/. På baggrund af /7/ og 9/ er der i 2016 udført en supplerende forureningsundersøgelse med fokus på, hvorvidt der er sket spredning til det primære magasin af forureningskomponenter /10/. Undersøgelsen viste ikke nævneværdig forurening i det primære grundvand med oliekomponenter og chlorerede opløsningsmidler, men der blev påvist indhold af PFAS-forbindelser på op til 1,4 µg/l, hvilket er 14 gange kvalitetskriteriet. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har derfor iværksat nærværende monitorering af PFAS-komponenter i det primære magasin.

2.2 Formål

Formålet med monitoreringen er at følge udviklingen i forureningsudbredelsen i det primære magasin ved BRS Hedehusene.

3. MONITERINGSPROGRAM

Der er ved en forureningsundersøgelse i 2016, hvor der blev udført 12 geoprobesonderinger med udtagning af vandprøver i toppen af det primære magasin /10/ påvist indhold af PFAS-forbindelser i alle vandprøver. Geoprobesonderingerne blev placeret ved potentielle forureningskilder og er spredt jævnt over lokaliteten, således at alle de steder, hvor der er kendskab til, at der har været potentielle PFAS-forurenende aktiviteter, er repræsenteret. I bilag 3 er vist et oversigtskort med summen af de PFAS-koncentrationer, der blev påvist i toppen af det primære magasin. På baggrund af disse undersøgelsesresultater blev det besluttet, at der skulle etableres to nye monitoringsboringer, B201 og B202, placeret hhv. opstrøms på lokaliteten og nedstrøms på lokaliteten. De to monitoringsboringer udgør sammen med B101, der er etableret ved en tidligere undersøgelse /8/ monitoringsboringerne på selve lokaliteten. B101 er placeret ved den elementære brandøvelsesplads, hvor den højeste PFAS-koncentration på lokaliteten er påvist. Placeringen af de tre monitoringsboringer fremgår af oversigtskortet i bilag 3. Borejournaler for de tre boringer fremgår af bilag 4.

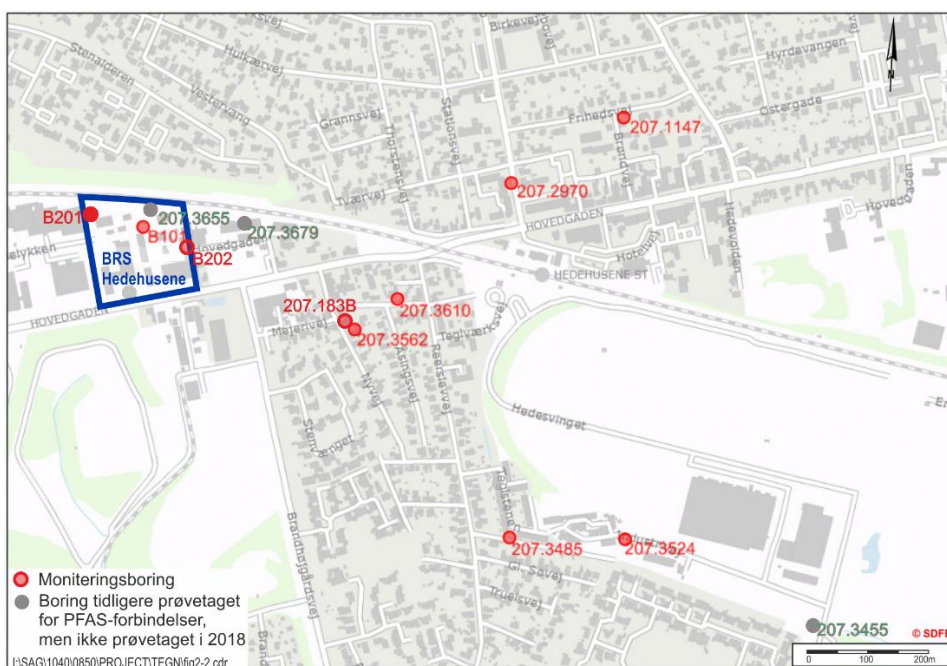
Herudover indgår der i monitoringsprogrammet en række eksisterende boringer nedstrøms lokaliteten. Strømningsretningen i det primære magasin er østlig /16/. Strømningsretningen er dog ikke helt entydig da forureningsfanen, der er konstateret ved den tidligere undersøgelse indikerer en østsyddøstlig strømningsretning /10/, mens strømningsretningen i det primære magasin nedstrøms lokaliteten er vurderet at være østnordøstlig jfr. potentialekortet, som er vist i figur 3.1 /11/. Endelig viser potentialekortet i bilag 1 ikke en entydig strømningsretning, men mulighed for tolkning af strømning i de førnævnte retninger. Der er derfor valgt at monitorere i en række boringer placeret i en bred vifte nedstrøms lokaliteten.



Pile angiver modellerede lokale strømningsretninger. Det gult markerede område angiver placeringen af BRS-Hedehusene

Figur 3.1 Tidligere vurderet strømningsretning i primært magasin /11/.

Moniteringsprogrammet, som udgøres af de tre boringer på lokaliteten og 7 boringer nedstrøms lokaliteten, er listet i nedenstående tabel 3.1. Borejournaler for de udvalgte boringer hentet fra /12/ er vedlagt i bilag 4. Placering af alle boringerne i monitoringsprogrammet er vist på oversigtskortet i figur 3.2 .



Figur 3.2 Placering af monitoringsboringer.

Moniteringsprogram			
Moniterings-bo-ring	Formål med moniteirngsboring	Filtersætning (m u.t.)	Analyseprogram
B101	Monitering i hotspot	15,5-17,5	PFAS*
B201-1	Monitering længst opstrøms på lokaliteten	19-20	PFAS*
B201-2	Monitering længst opstrøms på lokaliteten	14-15	PFAS*
B202-1	Monitering længst nedstrøms hotspot på lokaliteten	19-20	PFAS*
B202-2	Monitering længst nedstrøms hotspot på lokaliteten	13,75-14,75	PFAS*
207.1147	Monitering nedstrøms lokaliteten	23-26	PFAS*
207.2970	Monitering nedstrøms lokaliteten	17-23	PFAS*
207.3485	Monitering nedstrøms lokaliteten	17-21	PFAS*
207.3524	Monitering nedstrøms lokaliteten	16-20	PFAS*
207.3562	Monitering nedstrøms lokaliteten	?-22	PFAS*
207.183B	Monitering nedstrøms lokaliteten	?-34	PFAS*
207.3610	Monitering nedstrøms lokaliteten	18-25	PFAS*

*Analyseres for de 12 stk. PFAS-komponenter, der er foreskrevet af Miljøstyrelsen som standardanalyse for PFAS-komponenter.

Tabel 3.1 Moniteringsprogram

I perioden 2017 – 2019 er der udført én årlig moniteringsrunde i efterårsperioden. I 2020 er der foretaget to moniteringsrunder – én i juni måned og én i oktober måned.

4. RESULTATER

I nærværende afsnit beskrives resultaterne af monitoring nr. 4, 2020. Endvidere inddrages resultater fra monitoring nr. 1, 2 og 3 (udført i hhv. 2017, 2018 og 2019) og de tidligere udførte undersøgelser samt enkeltanalyser fra eksisterende boringer for at vurdere forureningsudviklingen.

I nedenstående tabel 4.1a og 4.1b er analyseresultaterne for de to monitoringsrunder i 2020 vist. Analyserapporter for monitoringen i 2020 er vedlagt i bilag 6. På oversigtskortet i bilag 5 er summen af PFAS-forbindelser for analyser fra 2020 angivet. I bilag 7 er analyseresultaterne for monitoringen i 2017, 2018, 2019 og 2020 sammenstillet på tabelform med analyseresultater for vandprøver, der tidligere er blevet udtaget i nogle af monitoringsboringerne. Herudover er der i tabellen i bilag 7 medtaget analyseresultater fra 3 øvrige boringer, der tidligere er analyseret for PFAS-forbindelser og som ligger i monitoringsområdet.

Der foreligger analyseresultater for PFAS-forbindelser fra i alt 13 boringer på og omkring BRS-Hedehusene. I 8 af disse 13 boringer er der analyseret for PFAS mere end de 5 gange nærværende monitoringsprogram har kørt. I de boringer, hvor der er analyseret for PFAS flest gange, er der siden 2014 analyseret i alt 7 gange. Vurdering af udviklingen i PFAS i det primære grundvandsmagasin er således baseret på dette analysegrundlag.

På oversigtskortet i bilag 5 er der ud for hver af de boringer, hvor der er analyseret mere end én gang, markeret om udviklingen i forhold til sidste monitoring har været stigende (rød opadrettet pil) eller faldende (grøn nedadrettet pil). For 2020 er gennemsnittet for analyserne i de to udførte analyser lagt til grund.

I juli 2019 er der fra Miljøstyrelsen sket en skærpelse af kvalitetskriterierne for PFOS-forbindelserne, idet der udover det eksisterende grundvandskvalitetskriterie på 0,1 µg/l for summen af PFAS-forbindelser også er kommet foreløbige kvalitetskriterier for enkeltstofferne PFOS og PFOA på hhv. 0,006 µg/l og 0,003 µg/l /15/. Miljøstyrelsen vil ifølge /15/ på et tidspunkt efter december 2019 tage stilling til de foreløbige kvalitetskriterier for stofferne. Der foreligger endnu ikke noget nyt herom.

4.1 PFAS på lokaliteten

Af bilag 3 fremgår det, at der ved forureningsundersøgelsen udført i 2016 /10/ er påvist PFAS i en sydøst til østsydøst gående forureningsfane tværs gennem lokaliteten med forureningskoncentrationer fra ca. 0,2 – 1,4 µg/l.

Analyseresultater vand juni 2020														
Prøveoplysninger		PFAS-forbindelser												
ID	Dybde m u.t.	PFBS µg/l	PFBA µg/l	PFPeA µg/l	PFHpA µg/l	PFHxS µg/l	PFHxA µg/l	PFNA µg/l	PFDA µg/l	PFOSA µg/l	PFOS µg/l	PFOA µg/l	6:2 FTS µg/l	SUM PFAS* µg/l
B101	15,5-17,5	0,011	0,24	1,1	0,67	0,084	0,89	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0022	<0,0010	3,0
B201-1	19-20	0,0020	0,0032	0,0051	<0,0010	0,0051	0,0063	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,016	0,0037	<0,0010	0,042
B201-2	14-15	0,0013	0,0083	0,022	0,019	0,0084	0,023	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,012	0,0041	<0,0010	0,080
B202-1	19-20	0,0016	0,0058	0,021	<0,0010	0,0089	0,018	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,010	0,0015	<0,0010	0,067
B202-2	13,75- 14,75	0,0046	0,024	0,091	0,058	0,051	0,096	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0050	0,0011	<0,0010	0,33
207.3562	22-27	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,0010	0,0012	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0053	<0,0010	<0,0010	<0,010
207.183B	x-34	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0010	0,0014	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0024	<0,0010	<0,0010	<0,010
207.3610	18-25	0,0011	0,0041	0,0098	<0,0010	0,0058	0,010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0059	0,0021	<0,0010	0,039
207.3524	16-20	<0,0010	0,0031	0,0088	<0,0010	0,0028	0,011	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0046	0,0027	<0,0010	0,033
207.3485	17-21	<0,0010	0,0029	0,0061	<0,0010	0,0032	0,0088	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0043	0,0024	<0,0010	0,028
207.2970	17-23	<0,0010	0,0013	<0,0050	<0,0010	0,0025	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0028	<0,0010	<0,0010	<0,010
207.1147	23-36	<0,0010	0,0011	<0,0050	<0,0010	0,0025	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0027	<0,0010	<0,0010	<0,010
Vandskvalitets- kriterium /13/														0,1
Drikkevandskva- literation /14/											0,006**	0,003**		0,1

x: Ukendt filtersætning

Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium.

Fed med røde tal angiver overskridelse af foreløbig kvalitetskriterium fra juli 2019.

*: Hvor summen af PFAS er angivet som <0,010, kan der være detekteret enkeltkomponenter under denne værdi, da detektionsgrænsen for disse kan være mindre end detektionsgrænsen for summen af PFAS.

**: Kriteriet er foreløbigt, jfr. /14/.

Tabel 4.1a: Analyseresultater for grundvandsprøver, analyseret for PFAS-forbindelser ved monitoringsrunden i juni 2020.

Analyseresultater vand oktober 2020														
Prøveoplysninger		PFAS-forbindelser												
ID	Dybde m u.t.	PFBS µg/l	PFBA µg/l	PFPeA µg/l	PFHpA µg/l	PFHxS µg/l	PFHxA µg/l	PFNA µg/l	PFDA µg/l	PFOSA µg/l	PFOS µg/l	PFOA µg/l	6:2 FTS µg/l	SUM PFAS* µg/l
B101	15,5-17,5	0,023	0,42	1,7	0,68	0,13	0,95	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0011	0,017	<0,0010	3,9
B201-1	19-20	0,0075	0,0067	0,011	0,0057	0,0054	0,0065	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,015	0,0096	<0,0010	0,067
B201-2	14-15	0,0018	0,0085	0,024	0,015	0,0039	0,018	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,014	0,0080	<0,0010	0,092
B202-1	19-20	0,0034	0,011	0,041	0,015	0,0082	0,025	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,011	0,0078	<0,0010	0,12
B202-2	13,75- 14,75	0,0076	0,039	0,14	0,059	0,044	0,071	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0068	0,0061	<0,0010	0,37
207.3562	22-27	<0,0010	0,0026	<0,0050	0,0019	0,0013	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0039	0,0023	<0,0010	0,011
207.183B	x-34	<0,0010	0,0019	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0031	<0,0010	<0,0010	<0,010
207.3610	18-25	0,0023	0,0058	0,014	0,0069	0,0045	0,0072	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0048	0,0023	<0,0010	0,045
207.3524	16-20	0,0019	0,0069	0,023	0,015	0,0035	0,023	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0032	0,011	<0,0010	0,087
207.3485	17-21	0,0023	0,0088	0,019	0,015	0,0034	0,024	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0040	0,013	<0,0010	0,089
207.2970	17-23	0,0015	0,0031	<0,0050	0,0016	0,0027	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0057	0,0053	<0,0010	0,020
207.1147	23-36	<0,0010	0,0023	<0,0050	0,0011	0,0017	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0041	0,0016	<0,0010	0,011
Vandskvalitets- kriterium /13/														0,1
Drikkevandskva- literation /14/											0,006**	0,003**		0,1

x: Ukendt filtersætning

Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium.

Fed med røde tal angiver overskridelse af foreløbig kvalitetskriterium fra juli 2019.

*: Hvor summen af PFAS er angivet som <0,010, kan der være detekteret enkeltkomponenter under denne værdi, da detektionsgrænsen for disse kan være mindre end detektionsgrænsen for summen af PFAS.

** :Kriteriet er foreløbigt, jfr. /14/.

Tabel 4.1b: Analyseresultater for grundvandsprøver, analyseret for PFAS-forbindelser ved monitoringsrunden i oktober 2020.

I B101, der er etableret med ét filter på 1 m ca. 1,5 m under vandspejlet umiddelbart nedstrøms "den elementære brandplads", er der ved de tidligere udførte undersøgelser og ved monitoringen i 2017 påvist den højeste koncentration af

PFAS på op til 1,8 µg/l. Ved monitoringen i 2018, 2019 og 2020 er der påvist et PFAS-indhold på hhv. 4,7 µg/l, 4,6 µg/l og 3,45 µg/l. Fundet af den højeste PFAS-koncentration i netop denne boring er i overensstemmelse med historikken for beredskabscenteret, idet det er oplyst /7/, at det overvejende er her, der er anvendt PFAS-holdigt skum til brandslukningsøvelserne.

I B101 er der siden 2015 udtaget 7 vandprøver til analyse for PFAS. Resultaterne viser umiddelbart - i tal - et svagt stigende indhold i PFAS-koncentrationen. Med den korte tidsserie af målinger, der er til rådighed, er det imidlertid ikke muligt at vurdere, om der er tale om en reel stigende udvikling. Der er derfor lavet en statistisk evaluering af tidsserien for analyserne i B101 med GSI Mann-Kendall metoden. Den statistiske evaluering viser, at der er "no trend" i udviklingen. Evalueringen er vedlagt i bilag 8.

Påvisningen af de relativt høje PFAS-koncentrationer opstrøms B101 ved undersøgelsen i 2016 indikerer, at de aktiviteter, der er foregået opstrøms "den elementære brandplads", også har givet anledning til forurening med PFAS. De påviste koncentrationer for summen af PFAS i B101 har i alle monitoringerne ligget over grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l. De målte koncentrationer af PFOS i B101 har på intet tidspunkt været højere end det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie på 0,006 µg/l. De målte koncentrationer af PFOA i B101 er i flere af monitoringerne højere end det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie på 0,003 µg/l. Senest er der i monitoringsrunden i oktober 2020 påvist 0,017 µg PFOA/l.

B201 er etableret i forureningsfanen så langt opstrøms på lokaliteten, som det har været muligt (se bilag 3). B201 er filtersat med to filtre hhv. i toppen af det primære magasin (14-15 m u.t.) og 5 meter under grundvandsspejlet (19-20 m u.t.). I B201-2 (øverste filter) er der påvist små koncentrationer af PFAS, svarende til de koncentrationer, der tidligere /10/ er påvist på lokaliteten udenfor forureningsfanens center. Sammensætningen af de enkelte PFAS-komponenter ligner sammensætningen fra de øvrige undersøgelsespunkter på lokaliteten (se bilag 7), hvilket indikerer, at de små koncentrationer, der er påvist, kan være afsmitning fra aktiviteterne på lokaliteten. B201 er etableret opstrøms, men tæt på bygning 14 (1-2 m afstand), som er en brandhal. Det vurderes derfor, at der – på trods af den (umiddelbare) opstrøms placering – kan være påvirkning fra aktiviteterne her. De påviste koncentrationer af PFOS i begge filtre i B201 er imidlertid ved samtlige monitoringsrunder de højeste påviste koncentrationer af PFOS, der er fundet i det primære magasin på lokaliteten, hvilket indikerer at netop PFOS kan hidrøre fra opstrøms beliggende kilder. Det samme gør sig

gældende for PFOA på nær ved seneste monitoringsrunde i oktober 2020, hvor der er målt højere koncentration af PFOA i B101.

Indholdet af summen af PFAS-forbindelser i begge filtre i B201 er under grundvandskvalitetskriteriet for summen af PFAS-forbindelser, mens de påviste koncentrationer af PFOS og PFOA overskrider de foreløbige drikkevandskvalitetskriterier på hhv. 0,006 og 0,003 µg/l. Ifølge en statistisk evaluering baseret på den korte tidsserie af målinger med GSI Mann-Kendall-metoden er der "no trend" i udviklingen i det samlede PFAS-indhold i B201.

I B202, der er placeret så langt nedstrøms på lokaliteten som muligt (se bilag 3), er PFAS-koncentrationen i de to monitoringsrunder i juni og oktober 2020 hhv. 0,33 µg/l og 0,37 µg/l i det øverste filter og 0,067 µg/l og 0,12 µg/l i det nederste filter. De målte koncentrationer indikerer umiddelbart en stigning i de 4 år monitoringen er pågået. En statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall metoden af den korte tidsserie af målinger viser imidlertid, at der er "no trend" i forureningsudviklingen i begge filtre". Summen af PFAS i det øverste filter har i alle 4 monitoringsrunder ligget over kvalitetskriteriet, mens summen af PFAS i det nederste filter har vist koncentrationer, der varierer mellem under kvalitetskriteriet og over kvalitetskriteriet på 0,1 µg/l. I forhold til de foreløbige kvalitetskriterier for PFOS og PFOA er der i 2020 i det øverste filter målt overskridelser i begge monitoringsrunder for begge parametre, mens der i det nederste filter er målt overskridelse for begge komponenter i oktober, men kun for PFOS i juni.

4.2 PFAS nedstrøms lokaliteten

Nedstrøms BRS-Hedehusene er der i eksisterende boringer påvist indhold af PFAS-forbindelser i det primære grundvand i en afstand af ca. 1.250 øst for lokaliteten (boring 207.3455). De boringer, hvor der nedstrøms er påvist PFAS er samtidig spredt i en vifte med en afstand fra nord mod syd på ca. 800 m.

De påviste PFAS-koncentrationer nedstrøms BRS-Hedehusene ligger alle under Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier for summen af PFAS-forbindelser på 0,1 µg/l. I 2017 blev der dog i én enkelt boring (207.3485) påvist netop 0,1 µg/l, men denne koncentration er i de efterfølgende monitoringsrunder igen faldet til under kvalitetskriteriet for summen af PFAS-forbindelser. For så vidt angår de nye foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOS er der tidligere målt værdier, der overskrider værdien for det foreløbige kriterie, men i 2020 er der ikke målt overskridelser. For så vidt angår de nye foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOA er der såvel tidligere som i 2020 målt værdier, der overskrider værdien for det foreløbige kriterie.

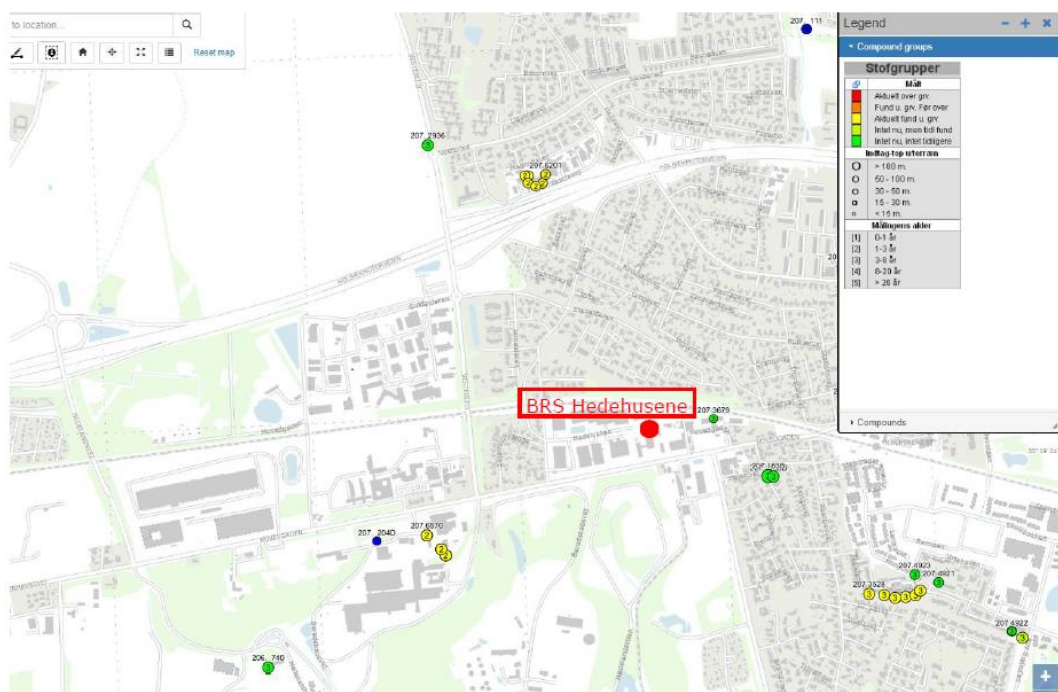
Forureningen med PFAS-forbindelser nedstrøms BRS-Hedehusene forventes at være spredt i toppen af grundvandsmagasinet. Boringerne nedstrøms BRS-Hedehusene er alle boringer med en lang filtersætning (op til 13 m), hvor toppen af filteret er placeret et stykke under grundvandsspejlet. Dette betyder, at det oppumpede vand, der analyseres, kommer fra større dybde end grundvandsspejlet, og at det samtidig er blandingsvand fra hele filterdybden. I tabellen i bilag 7 er dybderne for filtersætningen og grundvandsspejlet angivet (nogle filtersætninger er ukendte). De påviste koncentrationer nedstrøms lokaliteten forventes således at være lavere end, hvis boringerne var filtersat i toppen af grundvandsmagasinet med 1 m korte filtre. PFAS-koncentrationerne nedstrøms lokaliteten kan således ikke direkte sammenlignes med monitoringsboringerne på lokaliteten, hvor filtrene på B201 og 202 er på 1 m og filteret i B101 er 2 m. Tidsserier for resultaterne vurderes imidlertid at kunne sige noget om udviklingen i PFAS-forureningen nedstrøms.

Sammensætningen af PFAS-komponenter i de boringer, hvor der nedstrøms BRS-Hedehusene er påvist PFAS har et sammenfald med den PFAS-sammensætning, der er i de vandprøver, der er analyseret på BRS-Hedehusene. Dette indikerer, at forureningen i en vis udstrækning kan stamme fra BRS-Hedehusene. For at anskueliggøre dette er den mest forekommende PFAS-parameter i de enkelte monitoringsboringer markeret med grønt i tabellen i bilag 7. Som det fremgår af figur 4.1 er der imidlertid konstateret andre kilder til PFAS-forurening i området omkring BRS-Hedehusene /17/, og det kan derfor ikke udelukkes, at der også kommer et bidrag fra andre kilder. Specielt indikerer det høje indhold af PFOS og PFOA i B201, at dette indhold kunne komme fra en kilde opstrøms BRS Hedehusene.

I bilag 8 er der for de enkelte boringer vist grafer med tidsserier for udviklingen i summen af PFAS-forbindelser siden monitorings start. Nedenstående er der givet en mere detaljeret beskrivelse af den seneste udvikling i enkeltparametrene for de enkelte boringer.

I boring 207.3562, der er en indvindingsboring tilhørende Vestre Vandværk, er der indtil 2017 ikke påvist indhold af PFAS-forbindelser i nogen af de 3 vandprøver, der er udtaget siden 2014. I 2018 er der imidlertid påvist PFHxS på 0,0011 µg/l og PFOA på 0,0029 µg/l. I 2019 er der igen påvist PFHxS (0,0012 µg/l) og nu også PFHpA på 0,0056, PFOS på 0,0026 µg/l og PFBA (0,0017 µg/l), men nu ikke PFOA. I 2020 er der igen påvist PFHxS (hhv. 0,0012 og 0,0013 µg/l) og PFHpA (hhv. i.p. og 0,0019), PFOS (hhv. 0,0053 og 0,0039 µg/l) og PFBA (hhv. i.p. og 0,0017 µg/l) og nu igen PFOA (hhv. i.p. og 0,0023 µg/l). Ingen af de påviste koncentrationer overskrider kvalitetskriterierne. Ifølge en statistisk

evaluering med GSI Mann-Kendall-metoden baseret på tidsserien af målinger er udviklingen i det samlede PFAS-indhold i 207.3562 "increasing".



Figur 4.1 Fund af PFAS i grundvand /17/

I 207.183B, der også er en indvindingsboring tilhørende Vester Vandværk og som ligger umiddelbart ved siden af og indvinder fra et lidt dybere filter er der til og med 2018 ikke påvist indhold af PFAS. I 2019 er der påvist et indhold af PFHpA på 0,0049 µg/l, som ikke er genfundet i 2020. Der er i 2020 derimod fundet PFOS i begge monitoringsrunder (0,0024 og 0,0031 µg/l), PFBA i oktober (0,0019 µg/l) og PFHxA i juni (0,0014 µg/l). Alle de fundne koncentrationer er under kvalitetskriterierne. Ifølge en statistisk evaluering baseret på den korte tidsserie af målinger med GSI Mann-Kendall-metoden er der "no trend" i udviklingen i det samlede PFAS-indhold i 207.183B .

I 207.3610, der er udført som en undersøgelsesboring, der ligger lidt nordligere end boringerne til Vestre Vandværk er der siden 2014 påvist indhold af PFAS-forbindelser under kvalitetskriteriet for summen af PFAS. I 2017 blev der dog ikke påvist indhold over detektionsgrænsen. I 2018 var indholdet af PFOA 0,0056 µg/l, i 2019 faldt indholdet af PFOA til under detektionsgrænsen for igen

i 2020 at kunne detekteres i begge monitoringsrunder i koncentrationer under det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie (hhv. 0,0021 og 0,0023 µg/l). Ifølge en statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall-metoden baseret på tidsserien af målinger er der "no trend" i udviklingen i det samlede PFAS-indhold i 207.3610.

I borerne 207.3485 og 207.3524, der ligger i den sydlige del af monitoringsområdet, er der siden 2014 påvist varierende indhold af PFAS-forbindelser. Summen af PFAS-forbindelser er ikke på noget tidspunkt påvist i koncentrationer over grundvandskvalitetskriteriet, dog er koncentrationen af summen af PFAS-forbindelser i 207.3485 i 2017 påvist til netop 0,1 µg/l. Indholdet af PFOA i 207.3485 er i 2014-2017 og igen i seneste monitoringsrunde 2020 påvist i koncentrationer, der er højere end det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie. I 207.3524 er PFOA påvist i koncentrationer, der er højere end det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie i 2015-2018 og igen i seneste monitoringsrunde i 2020. Ifølge en statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall-metoden baseret på tidsserien af målinger for de to borer er der "no trend" i udviklingen i det samlede PFAS-indhold i både 207.3485 og 207.3524.

I boring 207.3455 blev der i 2014 målt indhold af PFPeA og PFHxA under kvalitetskriteriet. (hhv. 0,018 og 0,021 µg/l). I 2015 og 2016 er der ikke målt indhold af summen af PFASforbindelser over detektionsgrænsen. I 2017 blev boringen sløjfet p.g.a. byggeri og indgår derfor ikke længere i monitoringen.

I den nordlige del af monitoringsområdet er der i boring 207.1147, der er en indvindingsboring tilhørende Østre vandværk, siden 2015 påvist spor af PFAS-forbindelser, herunder fra tid til anden PFOS og/eller PFOA. Summen af PFAS-forbindelser er på intet tidspunkt påvist i koncentrationer, der overskrider grundvandskvalitetskriteriet. I 2020 er der i monitoringsrunden i juni påvist indhold af PFOS på 0,0027 µg/l, men ikke påvist indhold af PFOA. I monitoringsrunden i oktober er der påvist både PFOS og PFOA på hhv. 0,0041 og 0,0016 µg/l. Ingen af de påviste koncentrationer for PFOS og PFOA i 2020 overskrider således de foreløbige drikkevandskvalitetskriterier. PFOA er i 2015 og 2017 påvist i koncentrationer, der er højere end det i 2019 fastsatte foreløbige drikkevandskvalitetskriterie for PFOA på 0,0030 µg/l. Ifølge en statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall-metoden baseret på tidsserien af målinger er udviklingen i det samlede PFAS-indhold i 207.1147 "stable".

I boring 207.2970, der er en tidligere undersøgelses-/afværgeboring og som ligeledes ligger i den nordlige del af monitoringsområdet, er der siden 2014 påvist vekslende indhold af PFAS-forbindelser. Summen af PFAS er ikke på noget tidspunkt påvist over grundvandskvalitetskriteriet. I 2018 og 2019 er der påvist indhold af PFOS, på 0,0060 µg/l og 0,0065 µg/l, hvilket er det samme som hhv. højere end det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie for PFOS på 0,0060 µg/l. I 2020 ligger de påviste PFOS koncentrationer i begge monitoringsrunder under det foreløbige kvalitetskriterie (hhv. 0,0028 µg/l i juni og 0,0057 µg/l i oktober). Der er tidligere i 2018 påvist indhold af PFOA (0,0027 µg/l), mens der i 2014, 2017 og 2019 ikke er påvist PFOA over detektionsgrænsen. I 2020 er der ikke påvist PFOA i monitoringsrunden i juni måned, mens der i oktober er påvist 0,0053 µg/l, hvilket er en overskridelse af det foreløbige drikkevandskvalitetskriterie på 0,003 µg/l. Ifølge en statistisk evaluering med GSI Mann-Kendall-metoden baseret på tidsserien af målinger er udviklingen i det samlede PFAS-indhold i 207.2970 "stable".

5. KONKLUSION

Hvis man alene ser på tidsserierne for analyseresultaterne for summen af PFAS-forbindelser fra de monitoringsboringer, der er placeret inde på BRS Hedehusene synes der umiddelbart at være indikation på en svag stigning i PFAS-koncentrationen, mens tidsserierne for analyseresultaterne for vandprøver i de nedstrøms placerede boringer, der monitoreres fra, over tid udviser et mere varierende PFAS-indhold.

Med de korte tidsserie af målinger, der er til rådighed, er det svært at vurdere, om de variationer, der kan måles i tal, er en reel ændring i udviklingen af PFAS-koncentrationen, eller om resultaterne ligger inden for de udsving, der er som følge af analyse- og prøvetagningsusikkerhed, vandspejlsvariationer samt almindelig forekommende fluktuation i PFAS-koncentration i grundvandet.

Der er derfor udført en statistisk evaluering med Mann-Kendall metoden for at evaluere udviklingen i monitoringsboringerne. Ifølge de statistiske vurderinger er der i 7 af boringerne (heraf de tre boringer inde på BRS-Hedehusene) ikke nogen trend i udviklingen, i 2 boringer vurderes udviklingen at være stabil og i en enkelt boring vurderes udviklingen at være stigende.

Efterfølgende monitoringsresultater vil bidrage til tolkningen af udviklingen.

Sammensætningen af PFAS-komponenter i de boringer, hvor der nedstrøms BRS-Hedehusene er påvist PFAS har et sammenfald med den PFAS-sammensætning, der er i de vandprøver, der er analyseret på BRS-Hedehusene. Dette indikerer, at forureningen i en vis udstrækning kan stamme fra BRS-Hedehusene. Der er imidlertid konstateret andre kilder til PFAS-forurening i området omkring BRS-Hedehusene, og det kan derfor ikke udelukkes, at der også kommer et bidrag fra andre kilder. Specielt indikerer det høje indhold af PFOS og PFOA i B201, der er placeret længst opstrøms på BRS-Hedehusene, at dette indhold kunne komme fra en kilde opstrøms BRS Hedehusene.

I juni 2019 er Miljøstyrelsen kommet med foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOS (0,006 µg/l) og PFOA (0,003 µg/l) som supplement til det tidligere fastsatte grundvandskvalitetskriterie for summen af PFAS-forbindelser (0,1 µg/l).

På lokaliteten for BRS Hedehusene er der siden monitoringens start i 2017 i flere af monitoringsboringerne truffet værdier, der er højere end grundvandskvalitetskriteriet for summen af PFAS såvel som ovenstående foreløbige drikkevandskvalitetskriterier for PFOS og PFOA.

I monitoringsboringerne placeret nedstrøms BRS Hedehusene er der ikke på noget tidspunkt påvist indhold af PFAS, der overskrider kvalitetskriteriet for summen af PFAS. I 2017 er der dog i en enkelt boring påvist indhold på netop grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l.

I 2020 er der i monitoringsrunden i oktober i 3 monitoringsboringer nedstrøms BRS Hedehusene målt koncentrationer, der er højere end det foreløbige kriterie for PFOA, mens der ikke er påvist overskridelser af det foreløbige kriterie for PFOS. I monitoringsrunden i juni er der ikke påvist overskridelser i boringerne nedstrøms BRS Hedehusene af de foreløbige kriterier for hverken PFOS eller PFOA.

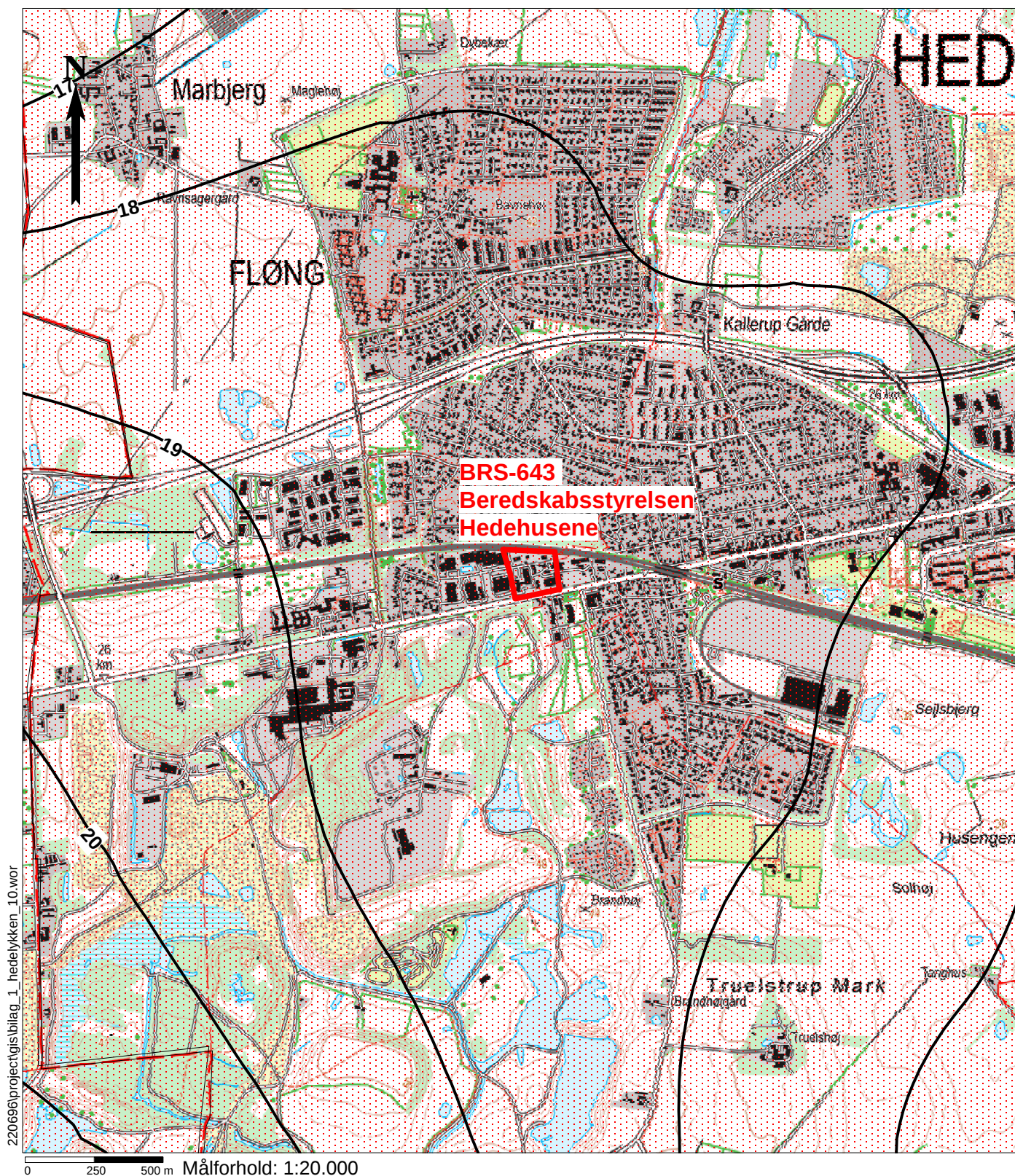
6. REFERENCER

- /1/ Miljøhistorisk redegørelse. Beredskab Storkøbenhavn, Hedelykken 10, 2640 Hedehusene. Københavns Amt. Maj 2000.
- /2/ Orienterende miljøteknisk undersøgelse. Hedelykken 10, Hedehusene. Beredskab Storkøbenhavn. Jord & Miljø. April 2000.
- /3/ Supplerende miljøteknisk undersøgelse. Hedelykken 10, Hedehusene. Beredskab Storkøbenhavn. Jord & Miljø. Oktober 2000.
- /4/ Indledende forureningsundersøgelse, 2000. Beredskabcenter, Hedelykken 10, Hedehusene. Københavns Amt, September 2000.
- /5/ Tilsynsnotat fra tilsyn af jordforurening den 20. november 2000. Jørgen Partsch, Høje-Taastrup Kommune, Plan-, Bygge og Miljøafdelingen. 20. november 2000.
- /6/ Supplerende forureningsundersøgelse. Beredskabscentret Storkøbenhavn, Hedehusene. Forsvarets Bygningstjeneste. September 2004.
- /7/ BRS-643 Beredskabsstyrelsen Hedehusene. Miljøhistorisk redegørelse. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, juni 2015.
- /8/ BRS-643 Beredskabsstyrelsen Hedehusene. Forureningsundersøgelse af PFAS-forurening ved brandøvelsesplads. FES, december 2015.
- /9/ BRS 643 Beredskabsstyrelsen Hedehusene. Indsatsplan for grundvandsbeskyttelse. FES januar 2016.
- /10/ 643 BRS Hedehusene. Supplerende forureningsundersøgelse. FES december 2016.
- /11/ Revurdering af afværgen. Industrivej 27, Hedehusene. Orbicon, juli 2016.
- /12/ GEUS database Jupiter: http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=jupiter#zoom=5.99779284641438&lat=6225000&lon=555000&visible-layers=Topografisk&filter=&layers=&mapname=jupiter&filter=&epsg=25832&mode=map&map_imagetype=png&wkt=

- /13/ Liste over kvalitetskriterier i relation til forurennet jord. Miljøstyrelsen, opdateret 2018.
- /14/ Datablade med jord- og drikkevandskvalitetskriterier:
https://mst.dk/kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/datablade-for-stoffer-med-jord-og-drikkevandskvalitetskriterier/#P_nederst
- /15/ Ny vurdering af sundhedsmæssig risiko for perfluorooctansulfonat (PFOS) og perfluorooctansyre (PFOA). Brev af 17. juni 2019 fra Miljøstyrelsen til vandmyndighederne i DK.
- /16/ Grundvandspotentiale i kalkmagasinet 2008. Region Hovedstaden
- /17/ Geus database Jupiter: https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=grundvand#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=691626.9311880339,6167287.597619807,705577.2285869925,6174822.211371224&layers=mc_grp_analyse,mc_analyse&filter_0=dgu_nr%3D%26stofgruppe.num%3D110%26maengde.min%3D%26dato_seneste_analyse.part%3D%26boringsanvendelse.part%3D%26stof_tekst_hid-den.part%3D&filter_1=stofnr.num%3D1501%26seneste_analysevaerdi.min%3D

BILAG 1

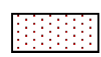
Oversigtskort med placering af lokalitet og
potentialekort for primært magasin



BRS-643 Beredskabsstyrelsen Hedehusene

Bilag 1 Oversigtskort

Klassifikation:
Dato: 08-06-2015
Udført af: LHO

-  Potentiallinje.
Kilde: Høje Taastrup Kommune
-  Særlige drikkevandsinteresser,
Kilde: Miljøportalen
-  Etablissemangsgrænse

BILAG 2

Situationsplan for Beredskabscenter
Hedehusene

Bilag 2
Situationsplan

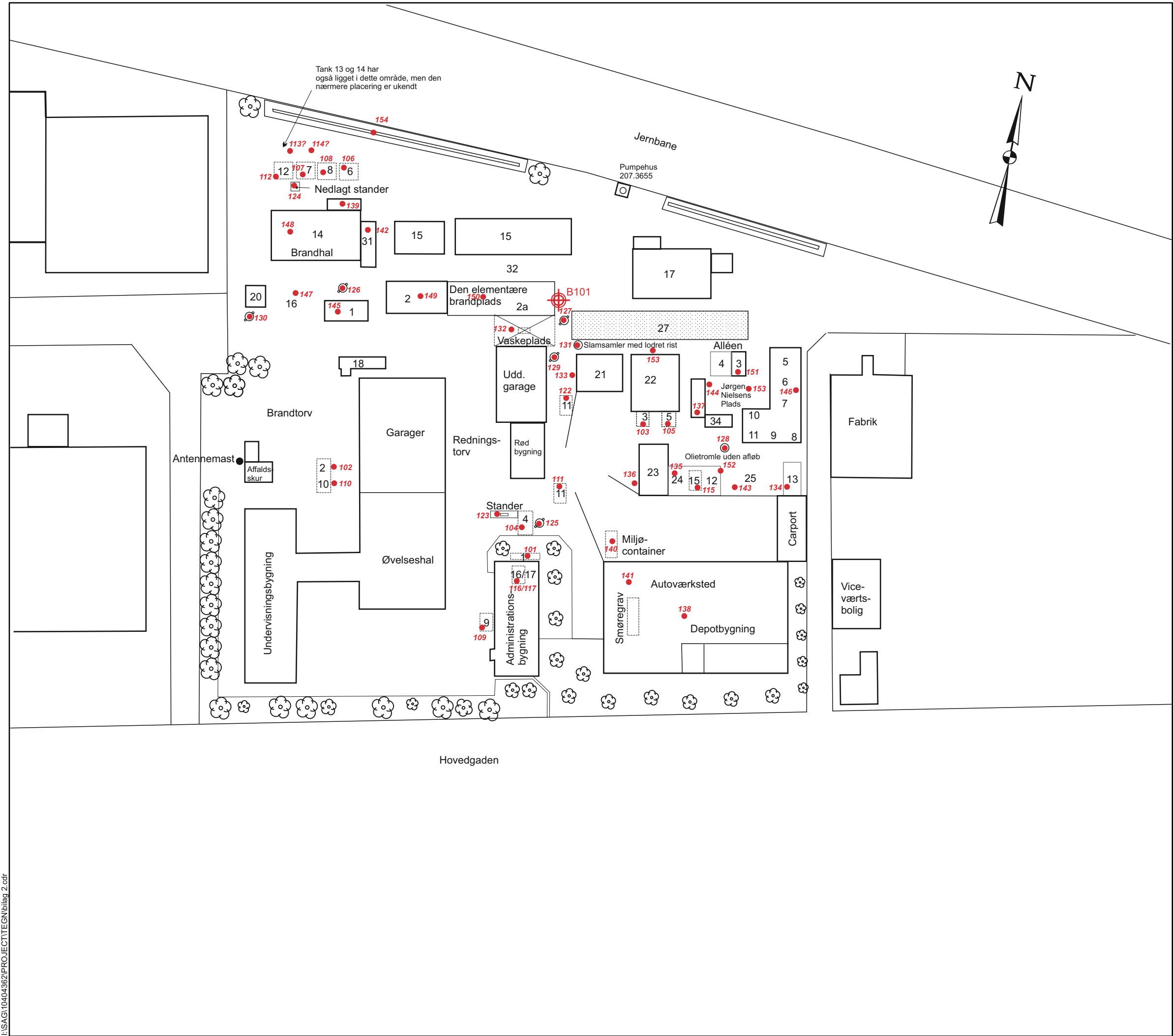
Klassifikation:
Dato: 23-12-2015
Udført af: LHO

Signaturforklaring

- Tank
- Olieskille
- Nedrevet bygning
- Kilde nr. BRS 643-101

B101
Filtersat boring
til primært magasin

- 1 Følgeskadehus
- 2 Det kinesiske hus
- 2a Elementær brandplads
- 3 Brandhytte
- 5 Hospital
- 13 Depotrum
- 14 Brandhal
- 15 Standardruin
- 16 Forplads brandhal
- 17 Gastræningsanlæg
- 18 Røgdykkercontainer
- 20 Karbrand
- 22 Multiruin
- 23 Højhus
- 25 Klippeplads
- 27 Dybe skjul
- 31 Overtændingscontainer
- 32 Tankvognsplads
- 34 Kontrolrum



BILAG 3

Oversigtskort med summen af PFAS-
forbindelser og monitoringsboringer på
lokaliteten

BILAG 4

Borejournaler for monitoringsboringer

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0	DVR90 0,00 m		0	ASFALT						
1			1	FYLD: GRUS, stabilt FYLD: MULD						
2			2	FYLD: MULD, sandet						
3			3	FYLD: GRUS						
4			4	FYLD: GRUS						
5			5	FYLD: GRUS						
6			6	FYLD: GRUS						
7			7	LER, okker, gul						
8			8	LER, gul						
9			9	LER						
10			10	LER, våd, gul						
11			11	LER, gul						
12			12	LER						
13			13	GRUS, stenet, våd						
14			14	SAND, stenet						
15			15	SAND						
16			16	GRUS, stenet, fugtig						
17			17	GRUS, stenet, sv. fugtig						
18			18	LER, sandet, stenet						
Fortsættes										
(A): Prøve sendt til analyselaboratorium						- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt *** : kraftig mislugt				
Boremetode: DTH (forerør)						Koordinatsystem:				
Sag: 220167 Hedelykken 10, Hedeusene										
Dato: 21.10.15		Boret af: Kristian Schmidt		DGU-nr.:		Boring: B101				
Udarb. af: JKF		Kontrol: JBIS		Godkendt:		Dato:		s. 1/2		
NIRAS						Borejournal				

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve Nr.	Jordart Karakterisering	Aflæring	Alder	Lugt	Misfarv.
						Fortsat				
9			-9		18	LER, sandet, stenet				
					19	LER				
10			-10		20	LER, sandet, stenet, sv. fugtig				
					21	LER				
11			-11		22	LER				
					23	LER, sandet, st. stenet, sv. fugtig				
12			-12		24	LER, sandet, st. stenet, våd				
					25	KALK, stenet, våd				
13			-13		26	KALK				
					27	KALK				
14			-14		28	KALK				
					29	KALK				
15			-15		30	KALK, (grød), stenet, lysbrun				
					31	KALK				
16			-16		32	KALK				
					33	KALK, (slam), våd				
17			-17		34	KALK				
					35	KALK				
18			-18		36	KALK				

(A): Prøve sendt til analyselaboratorium

- : ingen mislugt
* : svag mislugt
** : middel mislugt
***: kraftig mislugt

Boremetode: DTH (forerør)
Koordinatsystem:

Sag: 220167 Hedelykken 10, Hedeusene

Dato: 21.10.15
Udarb. af: JKF

Boret af: Kristian Schmidt
Kontrol: JBS

Godkendt:

DGU-nr.:
Dato:

Boring: B101
s. 2/2

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
9						-9										
10						-10										
11						-11										
12						-12										
13						-13										
14						-14										
15						-15				3 KALK, våd						
16						-16										
17						-17										

1	10	100	1000	PID (ppm)
10	20	30	40	W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
!=Tydelig lugt observeret
+=Misfarvet
-=Ikke misfarvet

Boremethode: 10" Trykluft, DTH
Projektion: UTM32E89
X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 227495

Hedelykken 10, Hedeusene

Boret af: Kristian Schmidt
Udarb. af: ASKE

Dato: 2017.11.21 Bedømt af:
Kontrol: JDJ Godkendt:

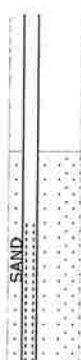
DGU Nr.:
Dato:

Boring: B201

Bilag: S. 2/3

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering				Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
18						-18													
19						-19													
20						-20													

1	10	100	1000	PID (ppm)
10	20	30	40	W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 += Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Boremethode: 10" Trykluft, DTH
 Projektion: UTM32E89
 X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 227495

Hedelykken 10, Hedeusene

Boret af: Kristian Schmidt
 Udarb. af: ASKE

Dato: 2017.11.21 Bedømt af:
 Kontrol: JDJ Godkendt:

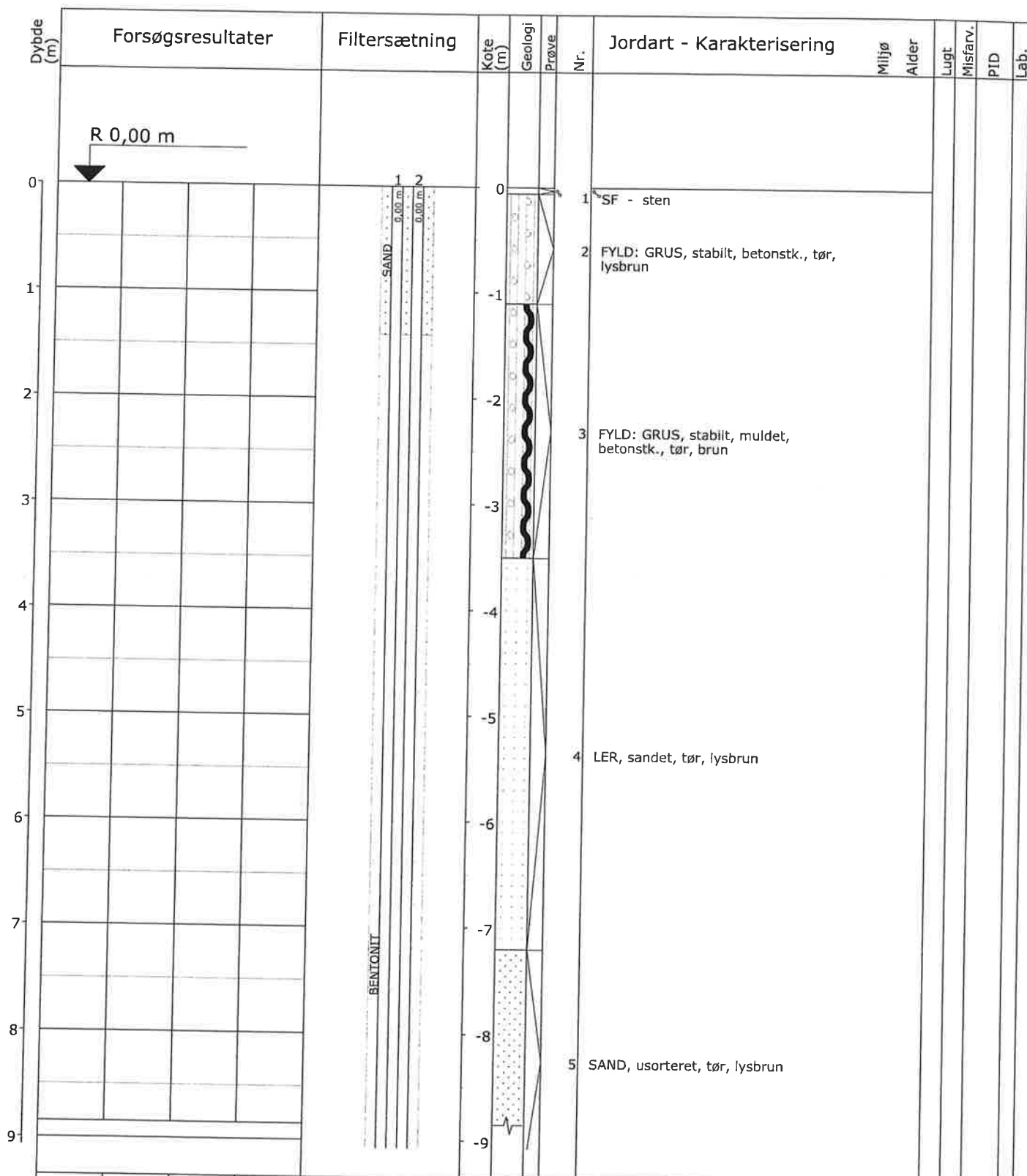
DGU Nr.:
 Dato:

Boring: B201

Bilag: S. 3/3

NIRAS

Borejournal



1	10	100	1000	PID (ppm)
10	20	30	40	W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
!=Tydelig lugt observeret
+=Misfarvet
-=Ikke misfarvet

Boremethode: 10" Trykluft, DTH
Projektion: UTM32E89
X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 227495

Hedelykken 10, Hedeusene

Boret af: Kristian Schmidt
Udarb. af: ASKE

Dato: 2017.11.21 Bedømt af:
Kontrol: JDJ Godkendt:

DGU Nr.:
Dato:

Boring: B202

Bilag: S. 1/3

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
9						-9										
10						-10										
11						-11				6 LER, sandet, tør, lysbrun						
12						-12										
13						-13										
14						-14										
15						-15										
16						-16				7 KALK, våd						
17						-17										

1	10	100	1000	PID (ppm)
10	20	30	40	W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 +=Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Boremetode: 10" Trykluft, DTH
 Projektion: UTM32E89
 X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 227495

Hedelykken 10, Hedehusene

Boret af: Kristian Schmidt
 Udarb. af: ASKE

Dato: 2017.11.21 Bedømt af:
 Kontrol: JDJ Godkendt:

DGU Nr.:
 Dato:

Boring: B202

Bilag: S. 2/3

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering					Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
18						-18														
19						-19														
20						-20														
1 10 100 1000 PID (ppm) W (%)					X=Prøve udtaget til analyse !=Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke misfarvet Boremethode: 10" Trykluft, DTH Projektion: UTM32E89 X: (m) Y: (m) Plan:															
Sag: 227495 Hedelykken 10, Hedeusene Boret af: Kristian Schmidt Dato: 2017.11.21 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: B202 Udarb. af: ASKE Kontrol: JDJ Godkendt: Dato: Bilag: S. 3/3																				
NIRAS Borejournal																				

**BORERAPPORT****DGU arkivnr: 207. 1147**

Borested : Brøndvej 8
2640 Hedehusene
Hedehusene Østre Vandværk

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato : 1/4 1964

Boringsdybde : 36,4 meter

Terrænkote : 35,25 meter o. DNN

Brøndborer : K.B. Larsen, København F
MOB-nr :
BB-journr :
BB-bornr :

Prøver
- modtaget :
- beskrevet : 1/4 1965 af : G
- antal gemt :

Formål : Vandforsyningsboring
Anvendelse :
Boremetode :

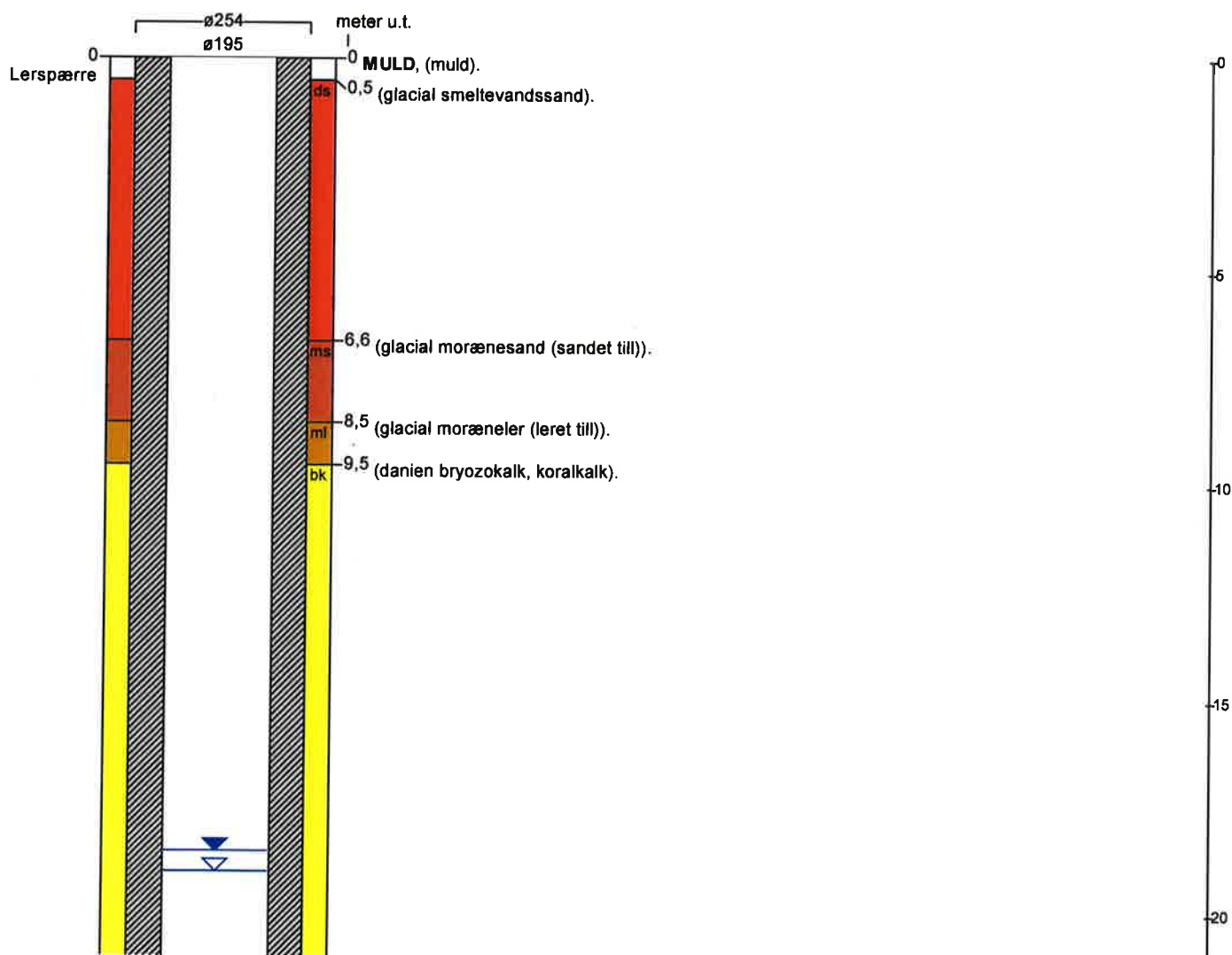
Kortblad : 1513 ISV
UTM-zone : 32
UTM-koord. : 701397, 6172082

Datum : ED50
Koordinatkilde : Landinspektør
Koordinatmetode : Landinspektør

	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
Indtag 1 (seneste)	18,55 meter u.t.	16/10 2000	32,7 m ³ /t	0,6 meter	
(første)	19 meter u.t.	14/4 1964			

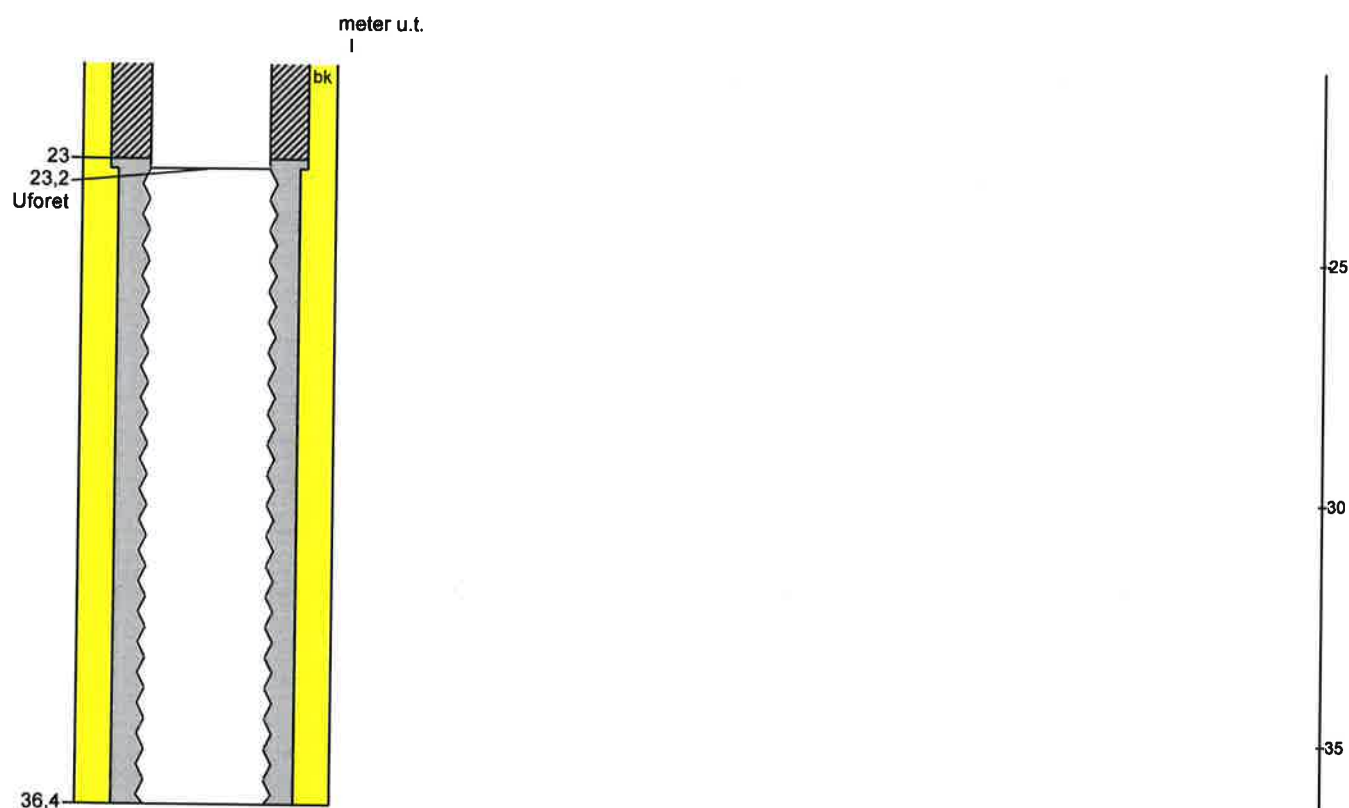
Tilbagepejling

Indtag 1 Tid: 0min Vsp: 19,6m



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 1147





BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 2970

Borested : Vesterkøb 1, Hedeusene
2640 Hedeusene

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato : 16/1 1991

Boringsdybde : 24 meter

Terrænkote : 32,5 meter o. DNN

Brøndborer : Dansk Miljødata, Hørsholm
MOB-nr : 12814
BB-journr : 900243
BB-bornr : A1

Prøver
- modtaget :
- beskrevet : af : T
- antal gemt : 0

Formål : Forurening/miljø Kortblad : 1513 ISV
Anvendelse : Forurening/miljø UTM-zone : 32
Boremetode : Pneumatisk/DTH/odex UTM-koord. : 701208, 6171973

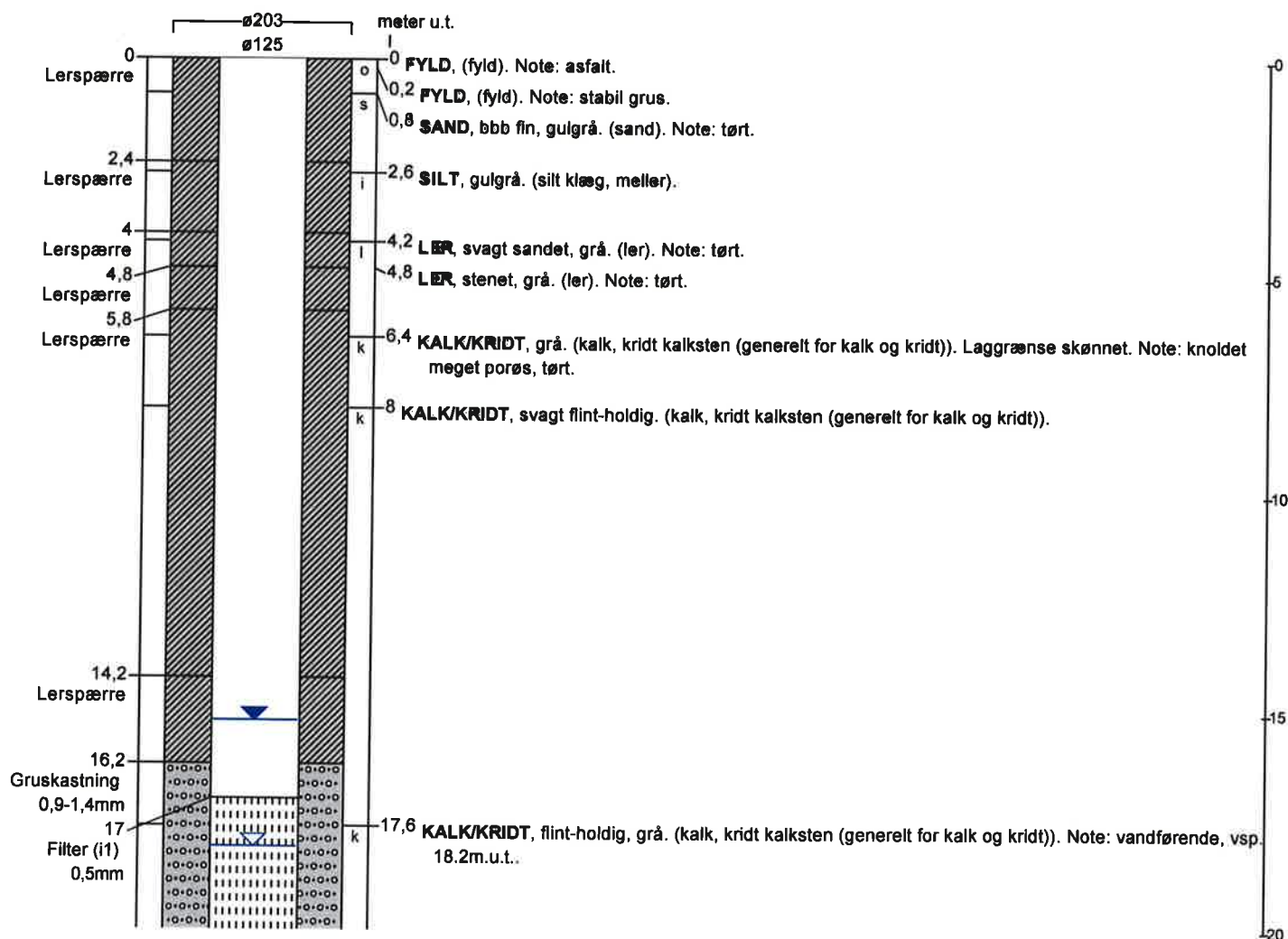
Datum : ED50
Koordinatkilde : Landinspektør
Koordinatmetode : Landinspektør

Indtag 1	(seneste)	Ro-vandstand	15,18 meter u.t.	Pejledato	5/10 2004	Ydelse	7,1 m³/t	Sænkning	0,08 meter	Pumpetid	2 time(r)
	(første)		18,1 meter u.t.		16/1 1991						

Tilbagepejling

Indtag 1 Tid: 3min Vsp: 18,04m , Tid: 10min Vsp: 18,03m , Tid: 30min Vsp: 18,04m , Tid: 45min Vsp: 18,05m

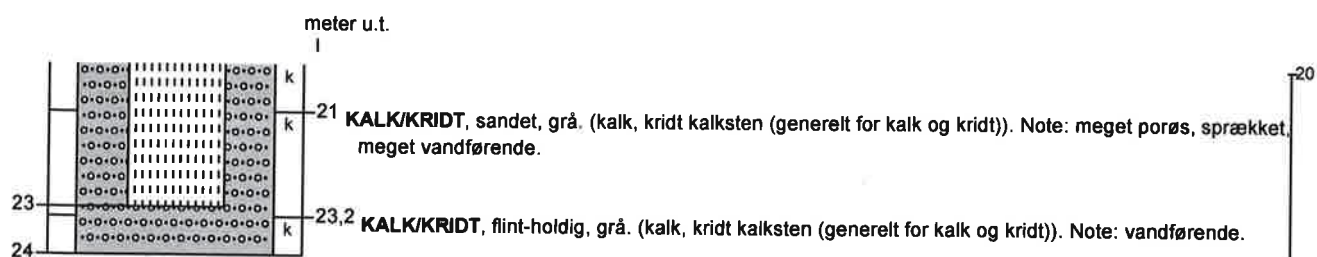
Notater : Gruskastning nr.3



fortsættes..

BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 2970



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3455

Borested : Industrivej, Hedehusene
2640 Hedehusene
Forureningsundersøgelse i Solhøj Kildepladsområde

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato : 27/2 1997

Boringsdybde : 23,5 meter

Terraenkote : 30,98 meter o. DNN

Brøndborer : United Drilling Contractors

Prøver

MOB-nr

- modtaget

BB-journr : 19013336

- beskrevet : 27/2 1997 af : T

BB-bornr : N1

- antal gemt: 0

Formål : Forurening/miljø

Kortblad : 1513 ISV

Datum ED50

Anvendelse : Sløjfet/opgivet bor

UTM-zone : 32

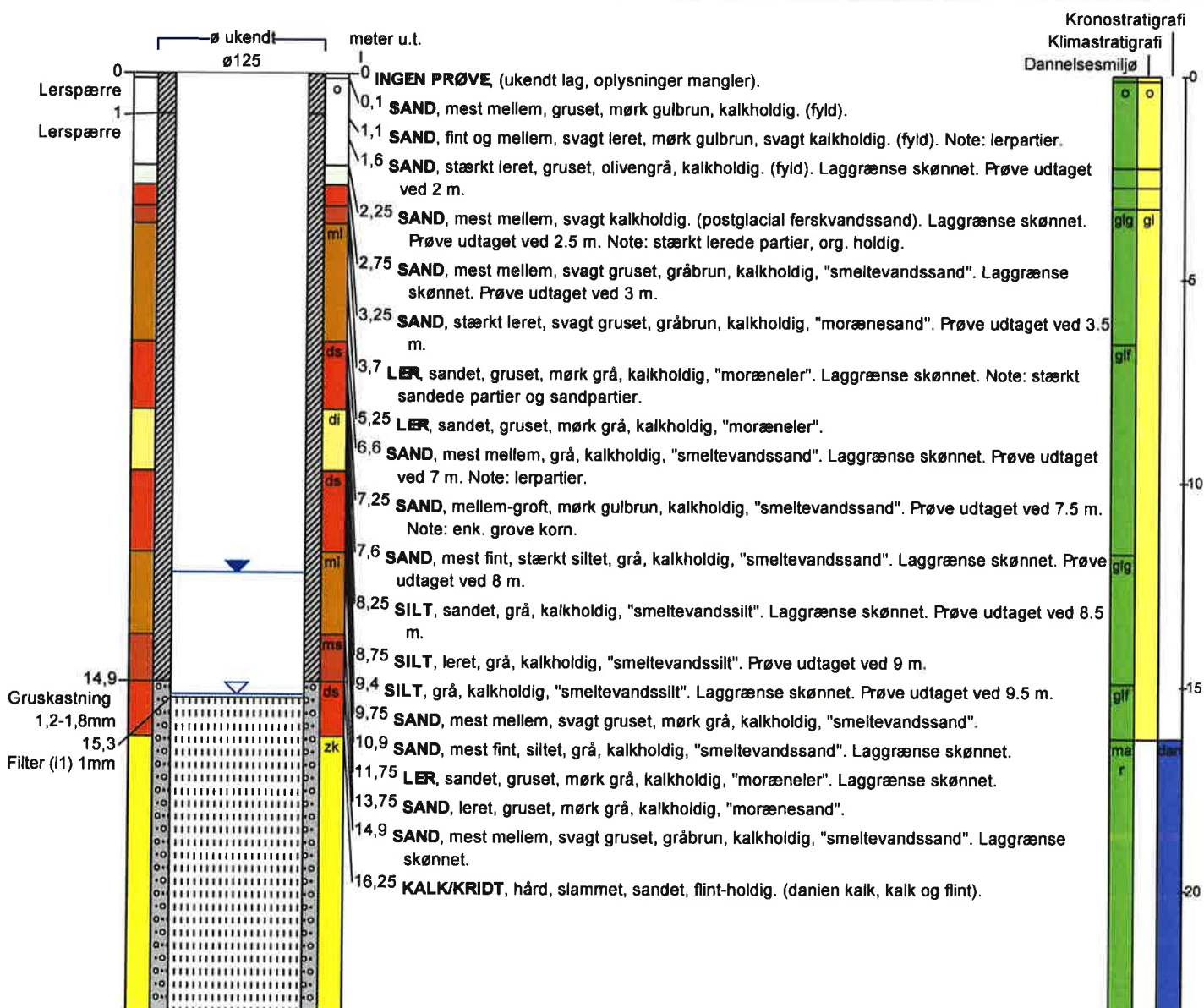
Koordinatkilde : Landinspektør

Boremetode: Tørboring/slagboring, Pneu
matisk/DTH/odex

UTM-koord.: 701711, 6171236

Koordinatmetode : Landinspektør

Indtag 1	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
(seneste)	12,25 meter u.t.	4/10 2016			
(første)	15,23 meter u.t.	22/1 1997			



fortsættes.



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3455

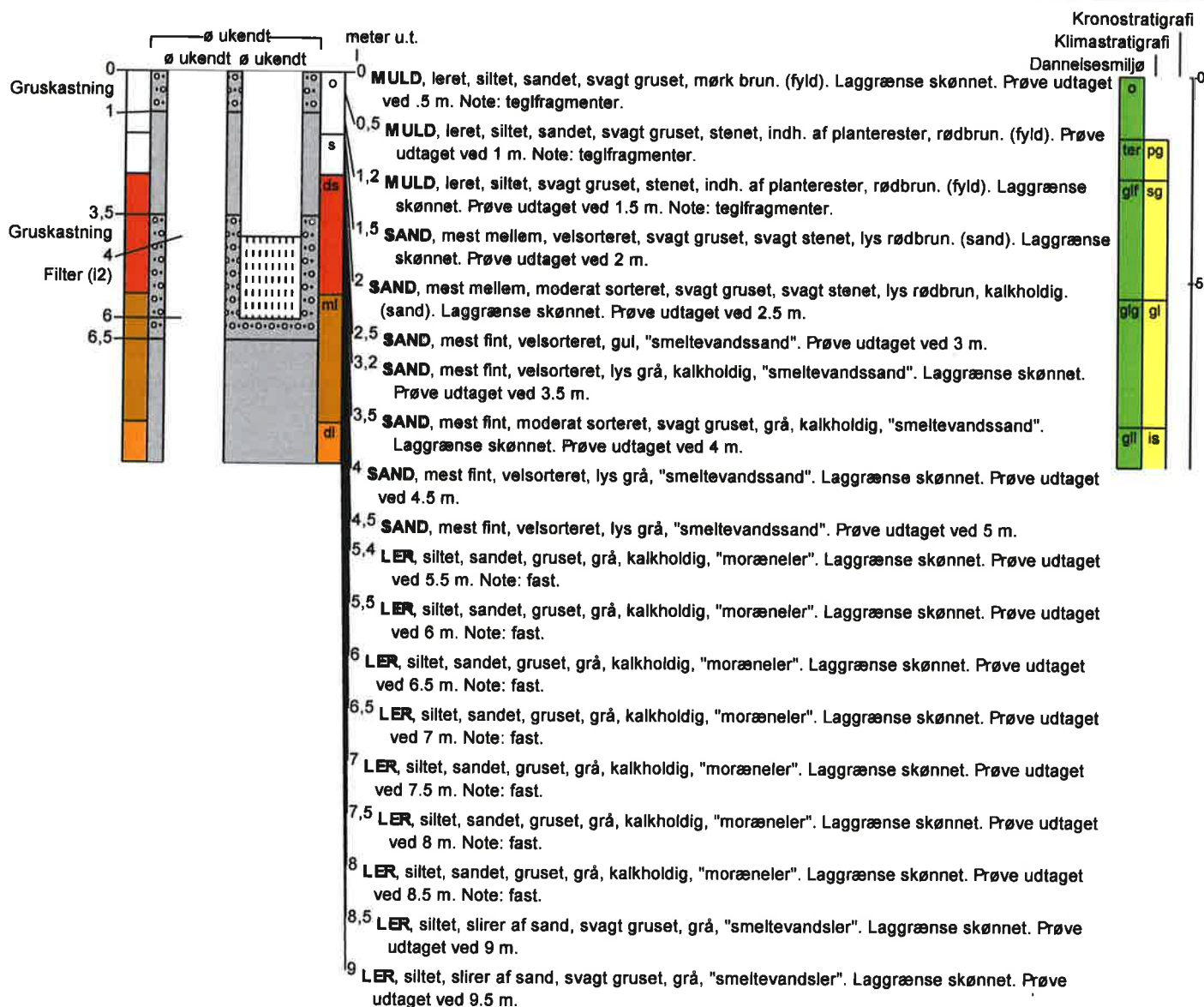


Aflejringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.		
0	- 0,1	mangler - mangler
0,1	- 2,25	fyld - fyld
2,25	- 2,75	limnisk - postglacial
2,75	- 3,25	glaciofluvial - senglacial
3,25	- 6,6	glacigen - glacial
6,6	- 11,75	glaciofluvial - glacial
11,75	- 14,9	glacigen - glacial
14,9	- 16,25	glaciofluvial - glacial
16,25	- 23,5	marin - danien

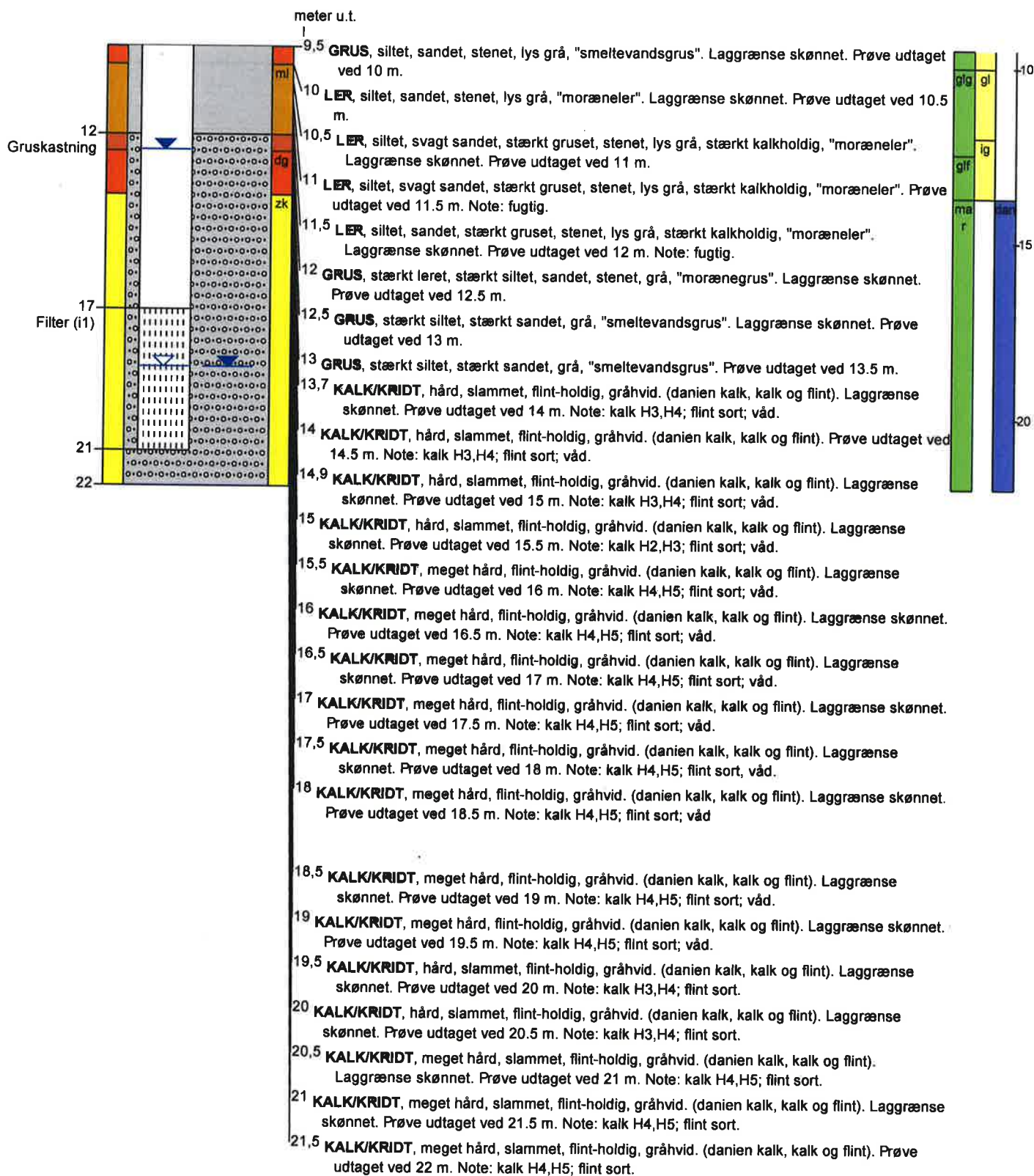
**BORERAPPORT****DGU arkivnr: 207. 3485****Borested** : Teglstenen 2-4, ved Industrivej
2640 Hedehusene**Kommune** : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden**Boringsdato** : 20/11 1997**Boringsdybde** : 22 meter**Terrænkote** : 31,2 meter o. DNN**Brøndborer** : United Drilling Contractors
MOB-nr :
BB-journr : 19014714
BB-bornr : N6**Prøver**
- modtaget : antal : 44
- beskrevet : af : T
- antal gemt : 0**Formål** : Forurening/miljø
Anvendelse : Monitoring/kontrol
Boremetode :**Kortblad** : 1513 ISV
UTM-zone : 32
UTM-koord. : 701205, 6171383**Datum** : ED50
Koordinatkilde : Landinspektør
Koordinatmetode : Landinspektør

	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
Indtag 1 (seneste)	12,44 meter u.t.	4/10 2016			
(første)	18,6 meter u.t.	8/1 1998			
Indtag 2 (seneste)	ikke indtastet	1/8 1998			
(første)	18,6 meter u.t.	8/1 1998			



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3485





BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3485

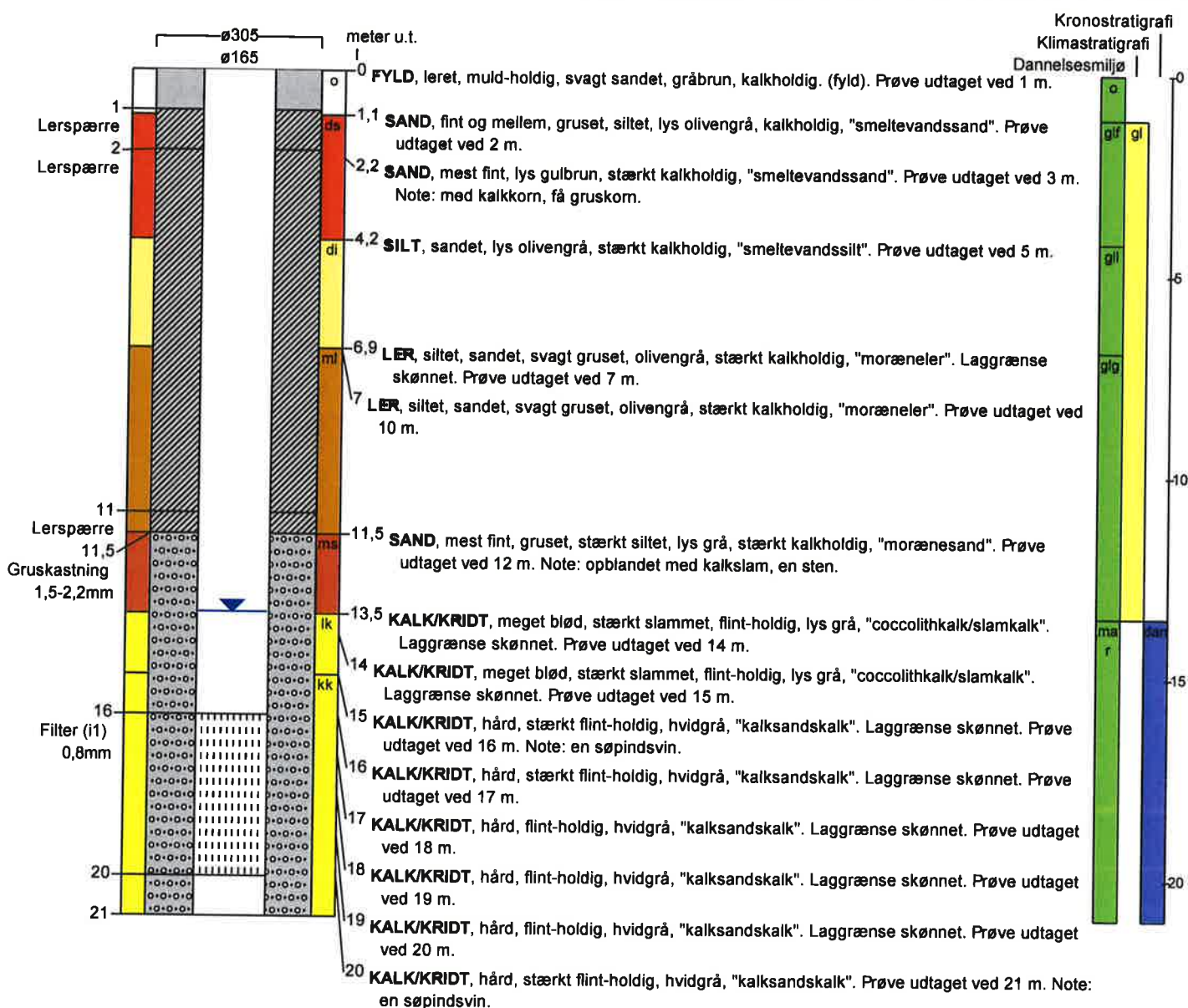
Aflejringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0	-	1,5	fyld
1,5	-	2,5	terrigen - postglacial
2,5	-	5,4	glaciofluvial - senglacial
5,4	-	8,5	glacigen - glacial
8,5	-	9,5	glaciolakustrin - interstadial
9,5	-	10	glaciofluvial - interstadial
10	-	12	glacigen - glacial
12	-	12,5	glacigen - interglacial
12,5	-	13,7	glaciofluvial - interglacial
13,7	-	22	marin - danien

**BORERAPPORT****DGU arkivnr: 207. 3524****Borested** : Industrivej 28-30/Teglstenen
2640 Hedehusene**Kommune** : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden**Boringsdato** : 28/2 1999**Boringsdybde** : 21 meter**Terrænkote** : 30,4 meter o. DNN**Brøndborer** : GEO, Fyns Brøndboring
MOB-nr : 37421
BB-journr :
BB-bornr : K1**Prøver**
- modtaget : 26/5 1999 antal : 15
- beskrevet : 6/9 1999 af : TC
- antal gemt : 0**Formål** :
Anvendelse :
Boremetode : Tørboring/slagboring**Kortblad** : 1513 ISV
UTM-zone : 32
UTM-koord. : 701398, 6171380**Datum** : ED50
Koordinatkilde : Rådg. firma
Koordinatmetode : GPS

	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
Indtag 1 (seneste)	13,47 meter u.t.	22/3 1999	32,2 m ³ /t	0,6 meter	2,5 time(r)

Tilbagepejling**Indtag 1** Tid: 3min Vsp: 13,52m , Tid: 10min Vsp: 13,51m , Tid: 30min Vsp: 13,5m , Tid: 60min Vsp: 13,5m

fortsættes..



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3524

Aflejringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0	-	1,1	fyld
1,1	-	4,2	glaciofluvial - glacial
4,2	-	6,9	glaciolakustrin - glacial
6,9	-	13,5	glacigen - glacial
13,5	-	21	marin - danien



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3562

Borested : Vestre Vandværk Hedehusene, Nyvej
2640 Hedehusene
GRUMO 15.13.03. Gl. boring, ved vandtårn

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato :**Boringsdybde** : 22,22 meter**Terrænkote** : 32,5 meter o. DNN**Brøndborer** : Brøndboreren er ukendt**MOB-nr** :**BB-journr** :**BB-bornr** :**Prøver**

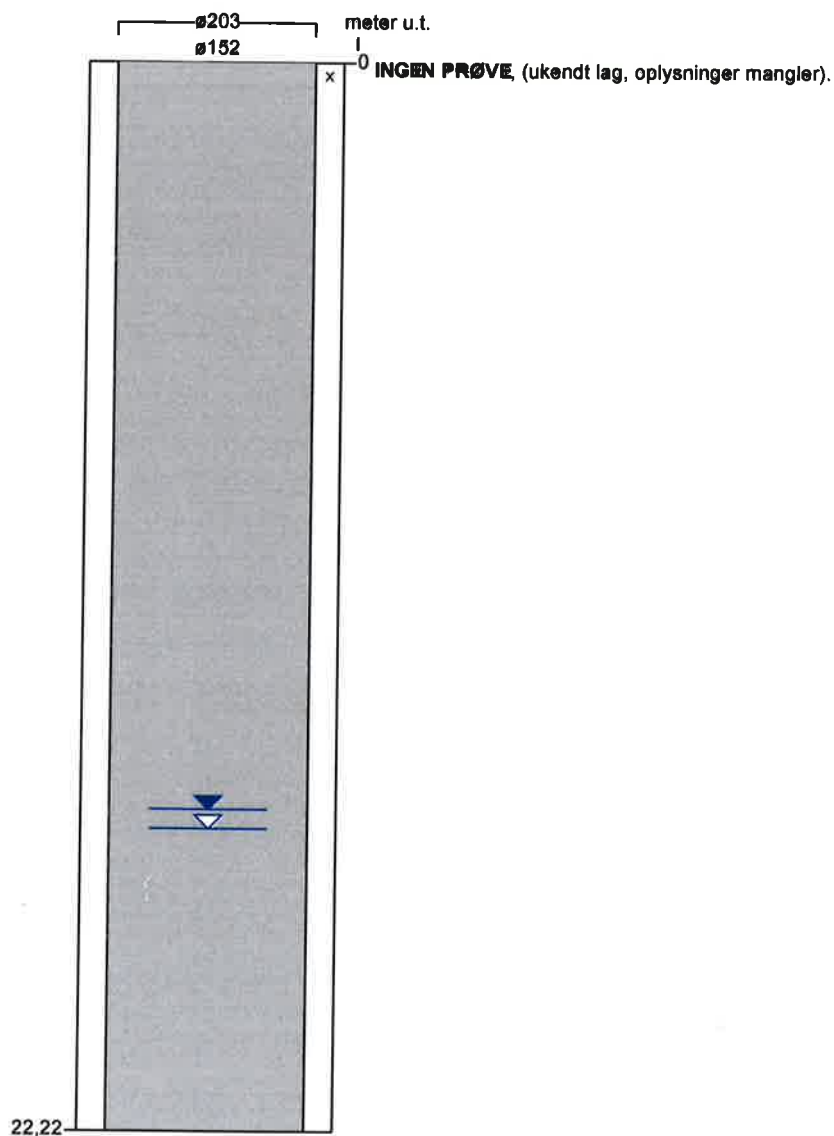
- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

Formål : Vandværksboring**Kortblad** : 1513 ISV**Datum** : ED50**Anvendelse** : Vandforsyningsboring**UTM-zone** : 32**Koordinatkilde** : Rådg. firma**Boremetode** :**UTM-koord.** : 700948, 6171729**Koordinatmetode** : GPS

	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
Indtag 1 (seneste)	15,54 meter u.t.	27/4 2001			
(første)	15,95 meter u.t.	26/3 1996			





BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 183B

Borested : Vestre Vandværk Hedeusene, Nyvej
2640 Hedeusene
Ved vandtårn

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato : 1/1 1957

Boringsdybde : 34 meter

Terrænkote : 32,5 meter o. DNN

Brøndborer : N.P. Christiansen, Bagsværd

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr :

Prøver

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

Formål : Vandværksboring

Anvendelse : Vandforsyningsboring

Boremetode :

Kortblad : 1513 ISV

UTM-zone : 32

UTM-koord. : 700932, 6171730

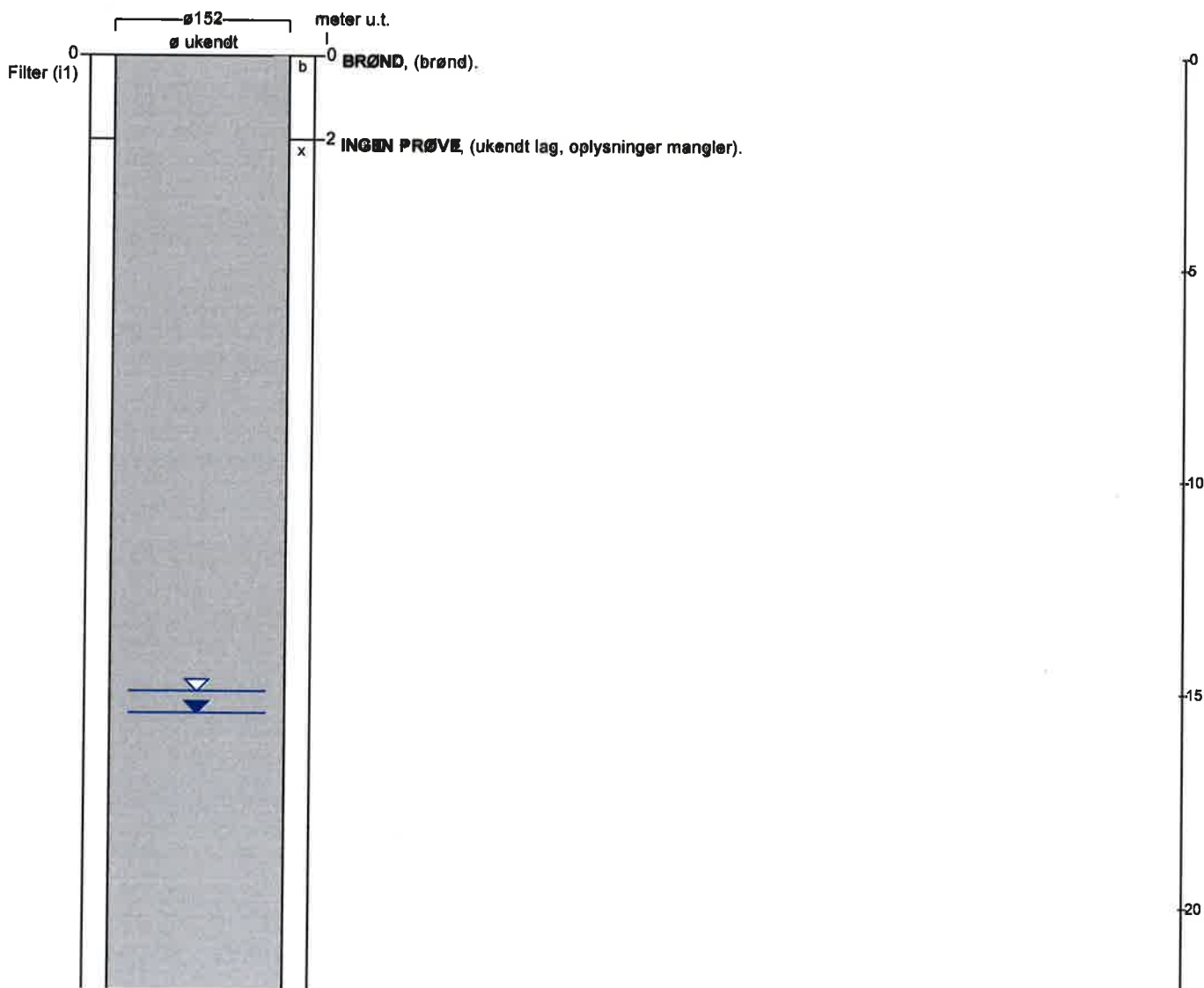
Datum : ED50

Koordinatkilde : Landinspektør

Koordinatmetode : Landinspektør

Indtag 1	(seneste)	Ro-vandstand	Pøjledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	(første)	15,51 meter u.t.	27/4 2001	20 m³/t	0,2 meter	
		15 meter u.t.	20/11 1961			

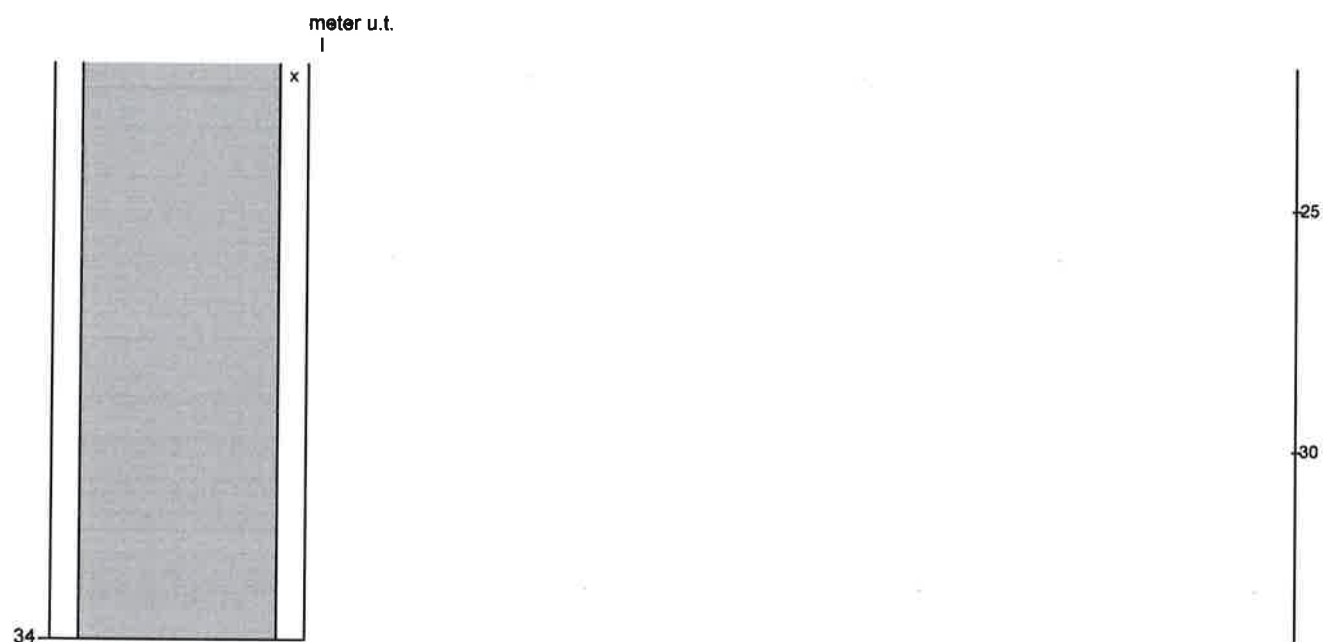
Notater : 2 m dyb tør pumpebrønd.





BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 183B



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3610

Borested : Reerslewvej 15, Hedehusene
2640 Hedehusene
beliggende i fortovet

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato : 21/3 2001

Boringsdybde : 25,3 meter

Terrænkote : 31 meter o. DNN

Brøndborer : Thomas Brøker, Holbæk

MOB-nr :

BB-journr : 42-01

BB-bornr :

Prøver

- modtaget : 22/6 2001 antal : 15

- beskrevet : 1/8 2001 af : IS

- antal gemt : 0

Formål : Forurening/miljø

Anvendelse :

Boremetode : Indirekte

skyllebor, Tørborring/slagbor
ing

Kortblad : 1513 ISV

UTM-zone : 32

UTM-koord. : 701019, 6171781

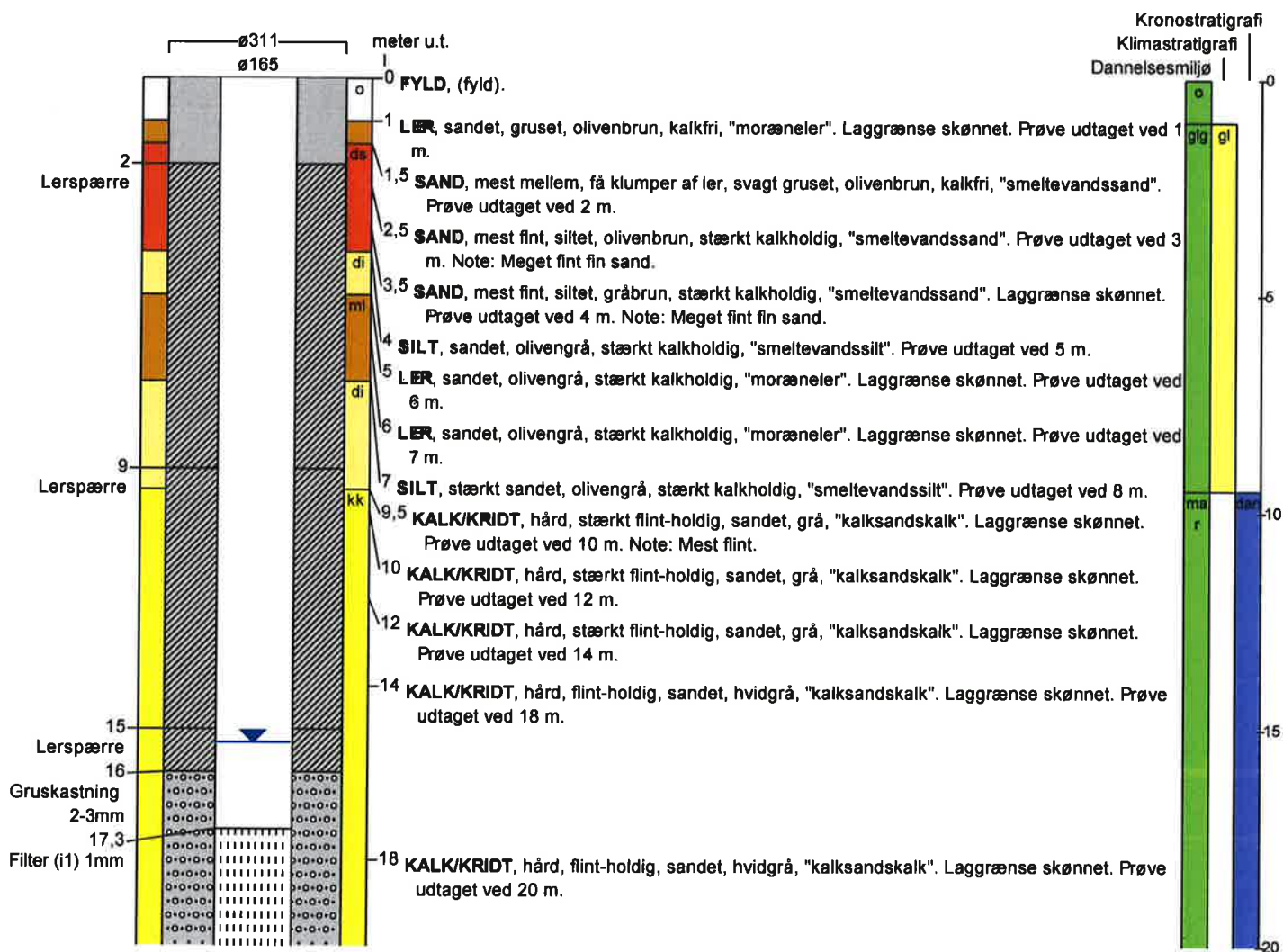
Datum : ED50

Koordinatkilde : Brøndborer

Koordinatmetode : KMS digitale kort

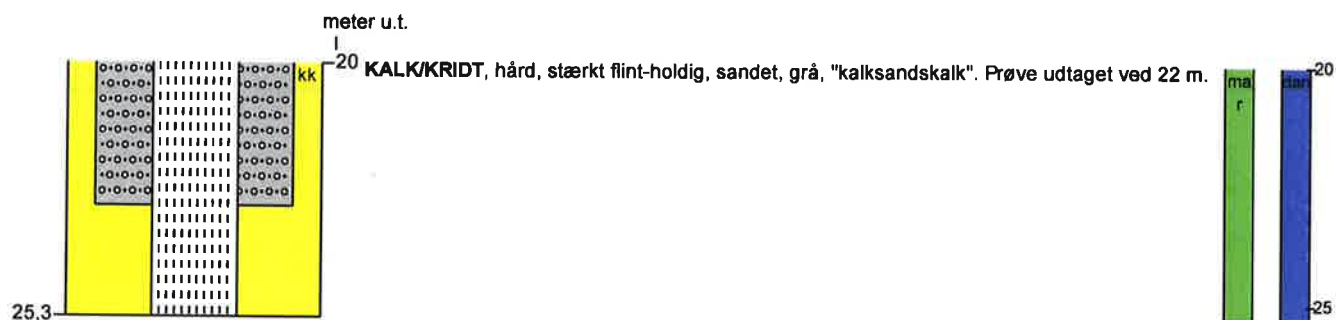
Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	15,3 meter u.t.	21/3 2001	40 m³/t	0,1 meter	4 time(r)

Notater : De første 8 poser havde dybde angivelse som nummering. De næste var fra 1401-1410. Pose nr. 1401 har også 8 meter som dybde på journalen. Denne prøve består af flint og få klumper kalksandskalk. Prøven er ikke medtaget i lagbeskrivelsen.



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3610



Aflejningsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.		
0	- 1	fyld
1	- 9,5	glacigen - glacial
9,5	- 25,3	marin - danien



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3655

Borested : Hedelykken 10, Hedeusene
2640 Hedeusene**Kommune** : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden**Boringsdato** :**Boringsdybde** :**Terrænkote** : 32,88 meter o. DNN**Brøndborer** : Brøndboreren er ukendt**Prøver****MOB-nr** :

- modtaget :

BB-journr :

- beskrevet :

BB-bornr :

- antal gemt :

Formål :**Kortblad** : 1513 ISV**Datum** : ED50**Anvendelse** : Vandforsyningsboring**UTM-zone** : 32**Koordinatkilde** : Landinspektør**Boremetode** :**UTM-koord.** : 700607, 6171929**Koordinatmetode** : Landinspektør

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	15,91 meter u.t.	26/4 2001			

ø ukendt meter u.t.
I



BORERAPPORT

DGU arkivnr: 207. 3679

**Borested : Hovedgaden 532B
2640 Hedehusene**

Kommune : Høje-Taastrup
Region : Hovedstaden

Boringsdato :

Boringsdybde :

Terrænkote : 30,94 meter o. DNN

Brøndborer : Brøndboreren er ukendt

Prøver

MOB-nr :

- modtaget :

BB-journal :

- beskrevet :

BB-bornr :

- antal gemt :

Formál

Kortblad : 1513 ISV

Datum : ED50

Anvendelse : Vandforsyningsboring

UTM-zone : 32

Koordinatkilde : Landinspektør

Boremetode

UTM-koord. : 700764, 6171906

Koordinatmetode : Landinspektør

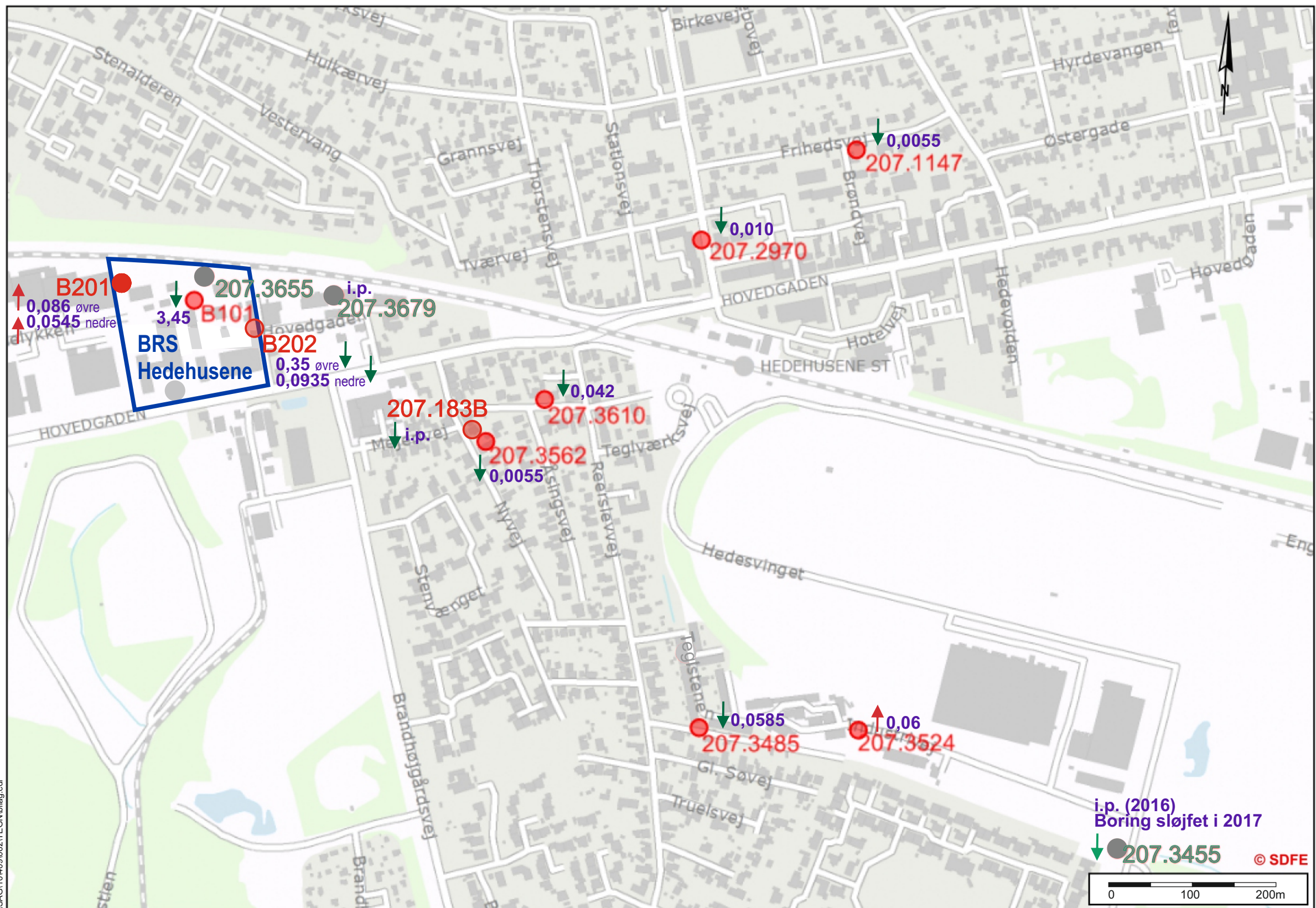
Indtag 1	(seneste)	Ro-vandstand 13,96 meter u.t.	Pejledato 27/4 2001	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
-----------------	------------------	---	-------------------------------	---------------	-----------------	-----------------

ukendt meter u.t.
1

BILAG 5

Oversigtskort med alle monitoringsboringer

I:\SAG\10409062\TEGN\Bilag.cdr



BRS Beredskabsstyrelsen Hedehusene

Bilag 5 Placering af monitorings- boringer i forbindelse med BRS Hedehusene

Klassifikation:
Dato: 04-11-2020
Udført af: AHM

Signaturforklaring

- Moniteringsboring
- Boring tidligere prøvetaget for PFAS-forbindelser, men ikke prøvetaget i 2020

1,8 Sum af PFAS i 2020 (µg/l) (gennemsnit)

↓ Faldende koncentration siden sidste monitoring

↑ Stigende koncentration siden sidste monitoring

BILAG 6

Analyserapporter for vandprøver fra 2019



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Sortemosevej 19
3450 Allerød
Att.: NIRAS A/S

Udskrevet: 03-07-2020
Version: 1
Modtaget: 19-06-2020
Analyseperiode: 19-06-2020 -
03-07-2020
Ordrenr.: 581614

Sagsnavn: 10409062
Lokalitet: BRS Hedehusene
Udtaget: 19-06-2020
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: Rekv./JKF
Kunde: NIRAS A/S, Sortemosevej 19, 3450 Allerød, Att. Jens Dengsø Jensen, PersonRef.
jdi@niras.dk

Prøvenr.:	137593/20	137594/20	137595/20	137596/20	137597/20		
Prøvested:	DGU 207.3562 DGU 207.183B DGU 207.3485 DGU 207.3610 DGU 207.1147						
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.0010	<0.0010	0.0024	0.0021	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0011	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0012	<0.0010	0.0032	0.0058	0.0025	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0053	0.0024	0.0043	0.0059	0.0027	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<0.0050	0.0014	0.0088	0.010	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<0.0010	<0.0010	0.0029	0.0041	0.0011	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<0.0050	<0.0050	0.0061	0.0098	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	<0.010	<0.010	0.028	0.039	<0.010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	137598/20	137599/20	137600/20	137601/20	137602/20		
Prøvested:	DGU 207.3524	DGU 207.2970	B101	B202-2-2	B202-1-1		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<0.0010	<0.0010	0.67	0.058	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0027	<0.0010	0.0022	0.0011	0.0015	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	0.011	0.0046	0.0016	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0028	0.0025	0.084	0.051	0.0089	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0046	0.0028	<0.0010	0.0050	0.010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.011	<0.0050	0.89	0.096	0.018	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0031	0.0013	0.24	0.024	0.0058	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.0088	<0.0050	1.1	0.091	0.021	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.033	<0.010	3.0	0.33	0.067	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Prøvenr.:	137603/20	137604/20					
Prøvested:	B201-2-2	B201-1-1					
Kommentar	*1	*1					
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.0019	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0041	0.0037				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.0013	0.0020				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0084	0.0051				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.012	0.016				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.023	0.0063				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0083	0.0032				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.022	0.0051				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.080	0.042				µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Ditte T. E. Strecker

Ditte Therese Ekman Strecker

side 2 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Sortemosevej 19
3450 Allerød
Att.: NIRAS A/S

Udskrevet: 27-10-2020
Version: 1
Modtaget: 13-10-2020
Analyseperiode: 13-10-2020 -
27-10-2020
Ordrenr.: 606084

Sagsnavn: 10409062
Lokalitet: BRS Hedehusene
Udtaget: 13-10-2020
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: NIRAS/JKF
Kunde: NIRAS A/S, Sortemosevej 19, 3450 Allerød, Att. Jens Dengsø Jensen, PersonRef.
jdj@niras.dk

Prøvenr.:	229385/20	229386/20	229387/20	229388/20	229389/20		
Prøvested:	DGU 207.3562 DGU 207.183B DGU 207.3485 DGU 207.3610 DGU 207.1147						
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.0019	<0.0010	0.015	0.0069	0.0011	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0023	<0.0010	0.013	0.0023	0.0016	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	0.0023	0.0021	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0013	<0.0010	0.0034	0.0045	0.0017	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0039	0.0031	0.0040	0.0048	0.0041	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<0.0050	<0.0050	0.024	0.0072	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0026	0.0019	0.0088	0.0058	0.0023	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	<0.0050	<0.0050	0.019	0.014	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.011	<0.010	0.089	0.045	0.011	µg/l

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, med mindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	229390/20	229391/20	229392/20	229393/20	229394/20		
Prøvested:	DGU 207.3524	DGU 207.2970	B101	B202-2-2	B202-1-1		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.015	0.0016	0.68	0.059	0.015	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.011	0.0053	0.017	0.0061	0.0078	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.0019	0.0015	0.023	0.0076	0.0034	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0035	0.0027	0.13	0.044	0.0082	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0032	0.0057	0.0011	0.0068	0.011	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.023	<0.0050	0.95	0.071	0.025	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0069	0.0031	0.42	0.039	0.011	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.023	<0.0050	1.7	0.14	0.041	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.087	0.020	3.9	0.37	0.12	µg/l

Prøvenr.:	229395/20	229396/20					
Prøvested:	B201-2-2	B201-1-1					
Kommentar	*1	*1					
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.015	0.0057				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0080	0.0096				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.0018	0.0075				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0039	0.0054				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.014	0.015				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.018	0.0065				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0085	0.0067				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.024	0.011				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.092	0.067			µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Camilla Højsted

BILAG 7

Samlet oversigt over alle PFAS-
analyseresultater

	Boring	Udtaget	Adresse	Filterdybder (m u.t.)	Vandspejl (m u.t.)**	PFBS	PFBA	PFPeA	PFHpA	PFHxS	PFHxA	PFNA	PFDA	PFOSA	PFOS	PFOA	FTS 6:2	Sum af PFAS, 12 stoffer	
Boringer på BRS Hedehusene	B101	13-10-2020	Hedelykken 10	15,5-17,5	13,9	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
		0,023				0,42	1,7	0,68	0,13	0,95	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0011	0,017	<0,0010	3,9		
		0,011				0,24	1,1	0,67	0,084	0,89	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0022	<0,0010	3		
		0,023				0,55	2	0,97	0,083	0,99	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0047	<0,0010	4,6		
		0,025				0,54	2,5	0,6	0,077	1,1	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0025	<0,0010	4,7		
		0,011				0,19	0,94	0,21	0,007	0,44	<0,0010	0,0024	<0,0010	0,0045	0,0041	0,0059	1,8		
		0,0075				0,097	0,68	0,12	0,015	0,34	0,0031	<0,0020	<0,0010	<0,0010	0,0036	<0,0050	1,3		
	0,0017	0,14	0,74	0,12	0,022	0,34	<0,010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	0,0021	<0,0050	1,4						
	B201-1	13-10-2020	Hedelykken 10	19-20	13,8	0,0075	0,0067	0,011	0,0057	0,0054	0,0065	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,015	0,0096	<0,0010	0,067	
		0,002				0,0032	0,0051	<0,0010	0,0051	0,0063	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,016	0,0037	<0,0010	0,042		
		0,0023				0,0072	0,0076	0,0085	0,0048	0,0071	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,014	<0,0010	<0,0010	0,051		
		0,0022				0,0031	<0,0050	0,0045	0,0038	0,0056	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,014	0,004	<0,0010	0,037		
		0,0010				<0,0020	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0036	0,0017	<0,0050	<0,010		
	B201-2	13-10-2020	Hedelykken 10	14-15	13,73	0,0018	0,0085	0,024	0,015	0,0039	0,018	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,014	0,008	<0,0010	0,092	
		0,0013				0,0083	0,022	0,0019	0,0084	0,023	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,012	0,0041	<0,0010	0,08		
		0,0016				0,013	0,018	0,013	0,0033	0,017	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,013	<0,0010	<0,0010	0,078		
		0,0023				0,014	<0,0050	0,016	0,0074	0,02	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,014	0,005	<0,0010	0,078		
		<0,0010				0,0031	0,011	0,0061	0,0013	0,011	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,003	0,0015	<0,0050	0,037		
	B202-1	13-10-2020	Hedelykken 10	19-20	13,53	0,0034	0,011	0,041	0,015	0,0082	0,025	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,011	0,0078	<0,0010	0,12	
		0,0016				0,0058	0,021	<0,0010	0,089	0,018	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,01	0,0015	<0,0010	0,067		
		0,0027				0,019	0,048	0,016	0,0081	0,027	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,011	<0,0010	<0,0010	0,13		
		0,0024				0,014	<0,0050	0,0067	0,0088	0,022	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,013	0,0031	<0,0010	0,069		
		<0,0010				<0,0020	<0,0050	<0,0010	0,0012	0,0063	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0022	0,0014	<0,0050	0,011		
	B202-2	13-10-2020	Hedelykken 10	13,75-14,75	13,55	0,0076	0,039	0,14	0,059	0,044	0,071	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0068	0,0061	<0,0010	0,37	
		0,0046				0,024	0,091	0,058	0,051	0,096	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,005	0,0011	<0,0010	0,33		
		0,0069				0,058	0,15	0,062	0,032	0,071	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0074	0,001	<0,0010	0,38		
		0,0082				0,076	0,033	0,045	0,063	0,094	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0026	0,0017	<0,0010	0,32		
		0,002				0,0082	0,063	0,0089	0,0078	0,039	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0017	0,0011	<0,0050	0,13		
	207. 3655	08-11-2016	Hedelykken 10	Ukendt	12,25 (2016)	<0,0010	<0,0020	0,0066	0,0022	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,005	0,001	<0,0050	0,015	
Boringer nedstrøms BRS Hedehusene	207. 1147	13-10-2020	Østre Vandværk, Brøndvej 8	23-36	18,55 (2000)	<0,0010	0,0023	<0,0050	0,0011	0,0017	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0041	0,0016	<0,0010	0,011	
		<0,0010				0,0011	<0,0050	<0,0010	0,0025	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0027	<0,0010	<0,0010	<0,010		
		<0,0010				0,0019	<0,0050	0,0019	0,0031	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0027	<0,0010	<0,0010	<0,010		
		0,0012				<0,0010	<0,0050	0,003	0,0013	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0026	<0,0010	<0,010		
		<0,001				<0,004	0,011	0,002	0,002	0,01	<0,001	<0,002	<0,001	0,002	0,004	<0,005	0,031		
	16-03-2015				<0,002	-	-	0,006	0,0011	0,0059	<0,0008	<0,002	<0,001	0,0022	0,0038	-	0,019*		
	207. 2970	13-10-2020	Vesterkøb 1-7	17-23	14,4	0,0015	0,0031	<0,0050	0,0016	0,0027	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0057	0,0053	<0,0010	0,02	
		<0,0010				0,0013	<0,0050	<0,0010	0,0025	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0028	<0,0010	<0,0010	<0,010		
		0,0012				0,003	0,0057	0,013	0,0032	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0065	<0,0010	<0,0010	0,033		
		<0,0010				<0,0010	<0,0050	0,0025	0,0019	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,006	0,0027	<0,0010	0,013		
		<0,0010				<0,0020	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0050	<0,010		
	11-12-2014				<0,010	<0,010	-	0,011	<0,010	0,022	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	0,054*		
	207. 3455	20-10-2016	Industrivej Hedehusene	15-23	15,91 (2001)	<0,001	<0,002	<0,005	<0,001	<0,001	<0,005	<0,001	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	<0,010	
		01-09-2015				Boringen er sløjfet i 2017	<0,0010	<0,0020	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0050	0,001	<0,0020	<0,0010	<0,0010	0,001	<0,0050	<0,010
		11-12-2014					<0,010	<0,010	0,018	<0,010	<0,010	0,021	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,039
		13-10-2020				Teglstenen 2-4	17-21	0,0023	0,0088	0,019	0,015	0,0034	0,024	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,004	0,013	<0,0010
	19-06-2020	<0,0010	0,0029	0,0061	<0,0010			0,0032	0,0088	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0043	0,0024	<0,0010	0,028			
	08-10-2019	0,0014	0,0076	0,013	0,018			0,0037	0,014	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0049	<0,0010	<0,0010	0,062			
	27-09-2018	<0,0010	<0,0010	<0,0050	0,0019			0,0011	<0,0050	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0024	<0,0010	<0,010			
	15-12-2017			13,06	<0,0010	0,0020	0,036	0,015	0,0028	0,035	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,011	<0,0050	0,10		
	01-09-2015				<0,0010	<0,0020	0,012	0,0063	<0,0010	0,011	<0,0010	<0,0020	<0,0010	<0,0010	0,0033	<0,0050	0,033		
	11-12-2014				-	<0,010	0,033	0,014	<0,010	-	<0,010	-	<0,010	<0,010	0,0111	-	0,058*		
	207. 3524	13-10-2020	Industrivej 28-30	16-20	11,63	0,0019	0,0069	0,023	0,015	0,0035	0,023	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0032	0,011	<0,0010	0,087	
		19-06-2020				<0,0010	0,0031	0,0088	<0,0010	0,0028	0,011	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0046	0,0027	<0,0010	0,033	
		08-10-2019				0,0013	0,0065	0,018	0,0078	0,0024	0,015	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0041	<0,0010	<0,0010	0,055	
		27-09-2018				0,0013	<0,0010	<0,0050	0,0036	0,0028	0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0049	0,0041	<0,0010	0,027	
		15-12-2017				0,0016	<0,0020	0,029	0,013	0,0034	0,026	<0,0							

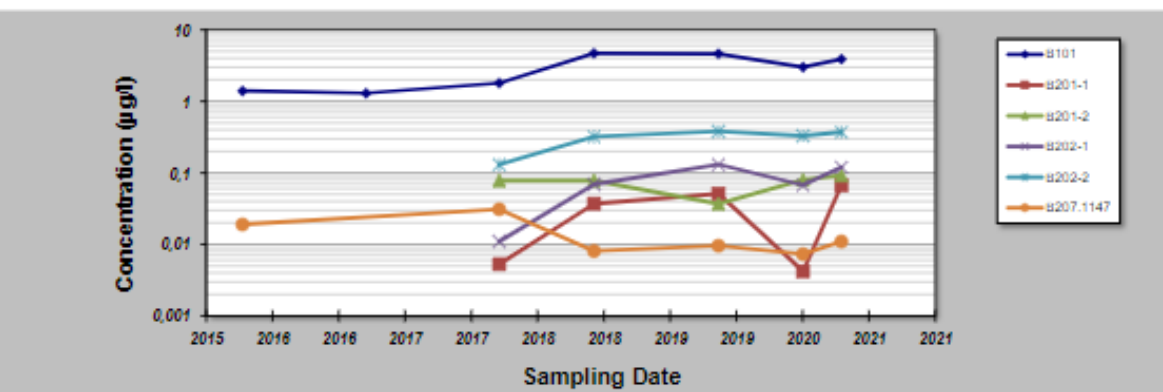
BILAG 8

Statistisk evaluering med
GSI Mann-Kendall metoden

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 04-nov-20 Job ID: 10409062
 Facility Name: BRS Hedehusene Constituent: Sum PFAS-forbindelser
 Conducted By: JDJ Concentration Units: µg/l

Sampling Point ID:	B101	B201-1	B201-2	B202-1	B202-2	B207.1147	
Sampling Event	Sampling Date	SUM PFAS-FORBINDELSER CONCENTRATION (µg/l)					
1	1-Nov-15	1,4				0,019	
2	8-Nov-16	1,3					
3	15-Dec-17	1,8	0,0053	0,078	0,011	0,13	0,031
4	27-Sep-18	4,7	0,037	0,078	0,069	0,32	0,0061
5	8-Oct-19	4,6	0,051	0,037	0,13	0,38	0,0066
6	19-Jun-20	3,0	0,0042	0,08	0,067	0,33	0,0073
7	13-Oct-20	3,9	0,067	0,092	0,12	0,37	0,011
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Coefficient of Variation:		0,45	0,85	0,29	0,60	0,33	0,64
Mann-Kendall Statistic (S):		5	4	5	4	6	-5
Confidence Factor:		76,5%	75,8%	82,1%	75,8%	88,3%	76,5%
Concentration Trend:		No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	Stable



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing (S>0) or decreasing (S<0): >95% = Increasing or Decreasing; ≥ 90% = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and S>0 = No Trend; < 90%, S=0, and COV ≥ 1 = No Trend; < 90% and COV < 1 = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, Ground Water, 41(3):355-367, 2003.

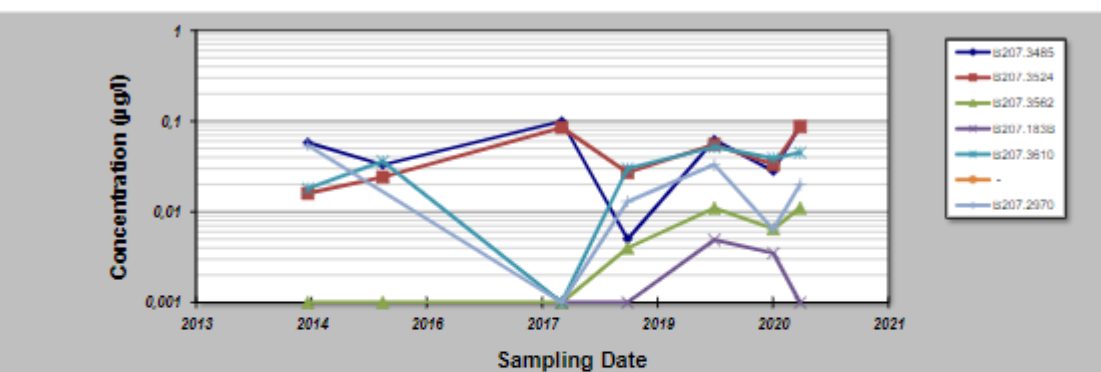
DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc. disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23-okt-19** Job ID: **10404362**
 Facility Name: **BR S Hedehusene** Constituent: **Sum PFAS-forbindelser**
 Conducted By: **JDJ** Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID:	B207.3485	B207.3524	B207.3562	B207.1838	B207.3610	-	B207.2970
Sampling Event	Sampling Date	SUM PFAS-FORBINDELSER CONCENTRATION (µg/l)					
1	11-12-2014	0,058	0,016	0,001		0,018	0,054
2	1-Nov-15	0,0330	0,0242	0,001		0,036	
3	8-Nov-16						
4	15-Dec-17	0,1	0,085	0,001	0,001	0,001	0,001
5	27-Sep-18	0,005	0,027	0,004	0,001	0,03	0,013
6	8-Oct-19	0,062	0,055	0,011	0,0049	0,052	0,033
7	19-Jun-20	0,028	0,033	0,0085	0,0035	0,039	0,0064
8	13-Oct-20	0,089	0,087	0,011	0,001	0,045	0,02
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Coefficient of Variation:		0,70	0,55	0,79	0,80	0,53	0,92
Mann-Kendall Statistic (S):		1	7	11	1	7	-1
Confidence Factor:		50,0%	86,4%	97,2%	50,0%	86,4%	50,0%
Concentration Trend:		No Trend	No Trend	Increasing	No Trend	No Trend	Stable



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing (S>0) or decreasing (S<0): >95% = Increasing or Decreasing; ≈ 90% = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and S>0 = No Trend; < 90%, S=0, and COV ≈ 1 = No Trend; < 90% and COV < 1 = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, Ground Water, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc. disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.
 GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com