



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006  
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32  
Bankgironr. 0633.05.70014

Seksjon for hydrogeologi, Oslokontoret  
Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. O-82017	Åpen/ <del>Fortrolig</del> til
Tittel: Forundersøkelser vedrørende søppelplassalternativ på Høyeholen, Gjesdal kommune	
Oppdragsgiver: Gjesdal kommune v/teknisk etat 4330 ÅLGÅRD	Forfatter:  Sigurd Huseby
Forekomstens navn og koordinater:  Høyeholen (266 196)	Kommune:  Gjesdal
Fylke:  Rogaland	Kartbladnr. og -navn (1:50000):  1212 I HØLE
Utført:  1982	Sidetall: 6 Tekstbilag: 9 Kartbilag:
Prosjektnummer og -navn:	
Prosjektleder: Sigurd Huseby	
Sammendrag:  Det gis en vurdering av Høyeholen som naturgrunnlag for henleggelse av kommunalt avfall i kontrollert fylling, og det skisseres plasslokalisering og tiltaksomfang.	
Nøkkelord	Søppelfyllplass
	Hydrogeologiske undersøkelser

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.  
Hydrogeologiske rapporter bestilles direkte fra Oslo-kontoret.

NGU  
ARKIVEKSEMPLAR  
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Gjesdal kommune  
v/teknisk etat

4330 ÅLGÅRD

**OSLO-KONTORET**  
DRAMMENSVEIEN 230  
TELEFON (02) 553165

DERES REF:

DERES BREV:

VÅR REF:

OSLO 2

SH/AML

Jnr. 1075/83

Ark. 422.1/1

O-82017

7. april 1983

SØPPELDEPONGERINGSPLASS I BJELLANDSHEI/HØYEHOLEN

Vedlagt oversendes rapport etter utførte undersøkelser.  
Regning følger fra vårt hovedkontor senere.

Med hilsen  
Norges geologiske undersøkelse  
Seksjon for hydrogeologi

Knut Ø. Bryn (e.f.)  
Seksjonssjef

*gn*

*Sigurd Huseby*  
Sigurd Huseby  
Førstestatsgeolog  
*e.f.m.*

## SØPPELDEPONERINGSPLASS PÅ HØYEHOLEN

### Oppdrag

Avgi uttalelse om de geologiske/hydrogeologiske forhold i relasjon til søppeldeponering på Høyeholen, inklusive uttalelse om løsavsetningers egnethet som byggeråstoff.

### Oppdragsgiver

Gjesdal kommune v/teknisk etat, 4330 Algård

### Undersøkelsesomfang og referanser

Det er foretatt oversiktsbefaring 28. oktober 1980 (rapport v/Sigurd Huseby, 1. november 1980), som anbefalte

- seismiske undersøkelser. Utført av NGU v/førstegeofysiker G. Hillestad i juni 1982, ref. egen rapport sendt Dem tidligere (NGU rapp.nr. 1911, Seismisk grunnundersøkelse, Bjelland, Gjesdal, Rogaland).
- Kvartærgeologisk kartlegging m/prøvetaking og analyser. Utført av NGU v/førstestatsgeolog P. Kjærnes i mai 1982, rapporten NGU/O-1807/14; Sand og grusforekomster i området Bøheia - Høyeholen, Gjesdal kommune, Rogaland fylke - er vedlagt her som vedlegg nr. 9.
- Nedsatt 2 stk. 4" prøverør/observasjonssteder ned til 10 m under terrengoverflaten (filter på 9 m's lengde) for kontroll av grunnvannsavrøpning i området. Utført av Hallingdal Bergboring, ref. rapport 8207 - sendt Dem tidligere. Brønnpunktsplassering er vist i vedlegg 1.
- Avmerking på kart av kildehorisonter/kildeutslag som kan observeres rundt Høyeholen. Utført av A. Kyllingstad, Gjesdal kommune, se vedlegg 2.

- Nedsatt 3 stk. filterrør, ca. 1 m's lengde i kilde-utslag for kontroll av grunnvannsavrenning. Ref. Å. Kyllingstad, Gjesdal kommune. Lokalisering vist i vedlegg 1.
- Etablert 4 prøvetakingssteder for kontroll av overflateavrenning. Ref. Å. Kyllingstad, Gjesdal kommune. Lokalisering vist i vedlegg 1.
- Foretatt prøvetakinger og analyser på vann fra nevnte kontrollsteder. Resultater av fysikalsk-kjemiske analyser er gitt i vedlegg 3a-i. Resultater av bakteriologiske analyser er gitt i vedlegg 4a-i.
- Foretatt veiledende kapasitetsanslag ved prøvepumping av brønn 1-2 og stasjon 1A, 2B og 3C. Resultater er gitt i vedlegg 5a-d.

#### Forutsetninger

Et grunnprinsipp i våre vurderinger og anbefalinger på avfallssektor er sigevannskontroll. Vi vil bare rent unntaksvis, under spesielt godt egnede naturgitte forhold, og for små befolkningsgrunnlag kunne anbefale søppelfyllplasser uten oppsamling, analyse og rensing av sigevannet. I slike tilfeller forutsettes tykt løsmassedekke med gode sorbsjonsegenskaper, tykk umettet sone mellom bunnen av deponiet og eventuelt grunnvannsspeil, og rimelig grad av avrenningskontroll. Deponiet må anlegges og drives slik at sigevannsdannelsen blir så liten som mulig, ref. SFT's publikasjoner "Vegledende retningslinjer for deponering av kommunalt avfall i fylling" og "Normgivende driftsinstruks for kontrollert fylling".

#### Om geologiske/hydrogeologiske og topografiske forhold i området

Løsmassedekket i området antas å være 30-60 m tykt. Det

består alt overveiende av morenemateriale avsatt av land-iser under siste istid. Dette materialet er erodert av smeltevannselver mot slutten av istiden, slik at Bøheia og Høyeholen fremstår som erosjonsrester mellom "elvedaler" som antydnet på vedlegg 6. I disse løpene har smeltevannet fraktet vekk deler av det finkornete materialet og de er "brolagt med stor stein i overflaten".

Lokalt i dypere deler av avsetningen finner vi lag/linser av temmelig rene sand/grusmasser som viser transport med og avsetning fra rennende vann. Dette er mer permeable masser enn morenematerialet forøvrig. Disse lagene synes ikke å være av særlig stor sammenhengende utbredelse i de umettede deler av avsetningen. Alt i alt må massene karakteriseres som egnede for infiltrasjon og vil med det spesielle silt/leir-belegg på kornene ha gode sorbsjons-egenskaper.

Årsnedbøren vil være ca. 1450 mm i normalåret. Den vil renne av i bekkeløp i de tidligere smeltevannsløpene med en viss komponent til nydannelse av grunnvann, alt vesentlig om vinteren (kystregime).

I selve Høyeholen er det nokså dypt til grunnvannsspeilet. Vi har ikke observert vanninnslag i de prøvegroper som ble gravet i området. Seismikken er ikke entydig m.h.p. grunnvannsnivå, og jeg vil ikke tolke grunnvannsstanden fra disse dataene. De beste observasjonsmuligheter i så måte ligger i kildeutslagene (vedlegg 2). Med basis i disse observasjonene, og senere boringer, må vi anta en grunnvannsrygg under selve høyryggen (se vedlegg 6), og hellende grunnvannsspeil mot nord og nordvest nord for grunnvannsskillet og hellende ut mot syd og sydvest sør for grunnvannsskillet.

Grunnvannsbrønnene viser et grunnvannspåtrykk fra noe høyere nivå enn terrengoverflaten, og renner over nå i vinter (det opplyses å være usedvanlig mye nedbør som regn). Morenematerialet her i smeltevannsløpene er desuten såpass vasket og permeabelt at de veiledende kapasitetspumper har vist stor vannføring, spesielt for brønn 1. Dette er positivt både m.h.p. fortynningseffekter og m.h.p. kontrollmuligheter.

Topografien i området er i høy grad medvirkende til å begrense sigevannsdannelse. Eventuell tilrenning til grunnvannsmagasinet under Høyeholen fra utenforliggende områder kunne vel teoretisk skje i et lite område i sørøst, men kildeobservasjonene godtgjør at dette ikke er tilfellet. Vi oppfatter området under høyryggen som et selvmatende felt (nydannelse av grunnvann skjer ved nedbør alene), og det gis en sterk topografisk kontroll av grunnvannsavrenningen fra feltet.

#### Vurderinger

1. Gjesdals deponeringsbehov m.h.p. vanlig kommunalt avfall, septiktankslam og kloakkslam, er av en størrelsesorden som tillater bruk av jord som rensemedium for sigevannet uten sigevannssopsamling om det gis tilstrekkelig gode naturforhold.
2. Det undersøkte området på Høyeholen synes å være egnet. Det har en gunstig topografi og hydrografi, som gir:
  - et lite nedslagsfelt
  - gode avskjæringsmuligheter m.h.p. overflatetilrenning
  - lett bekkelukking/omdirigering av bekkeløp
  - topografisk retningsdirigert overflateavrenning.

- Det har gunstige geologiske og hydrgeologiske forhold med
- store løsmassemektheter totalt
  - stor mektighet på umettet sone over grunnvannsspeilet
  - løsmassekvaliteter som gir tilstrekkelige infiltrasjonsmuligheter, og samtidig gode sorbsjonsmuligheter og godt filter.
  - antatt lang oppholdstid med gode fortykningseffekter i grunnvannsmagasinet.
  - retningsdirigert grunnvannsavrenning
  - muligheter for kvalitetskontroll av grunnvann/sigevann i kildeutslag og grunnvannsbrønner.
  - muligheter for å fange inn grunnvannsavrenningen ved å anlegge grunnvannsbrønner.
  - grunnvannsavrenningen fra området kan avskjæres ved å anlegge rørbrønner og pumpe disse så det oppstår senkningstrakt i magasinet.

3. Under forutsetning av tilfredsstillende anlegg og drift synes området godt egnet til deponering av kommunalt avfall og slam i kontrollert fylling for de mengder det kalkuleres med.

#### Anbefalinger

1. Vannstandsmålinger i brønn 1 og 2 og stasjon 1A, 2B og 3C, igangsettes etter innmåling av punktene og nivellering av rørtoppene.
2. Overflateavrenningen fra feltet måles ved overløp anlagt i to punkter som antydnet på vedlegg 7.
3. Selve søppeldeponeringen/laguneanlegg for septisk slam bør kun foretas på naturlig underlag etter masseuttak. Masse som eventuelt legges ut for planering av f.eks. Revadalen, bør ikke benyttes som underlag for avfall.

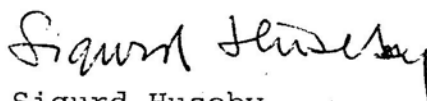
Massetaket kan drives ned til kote 178.

4. Den delen av Høyeholen som etter vår vurdering bør benyttes, er grovt antydnet på vedlegg 8.
5. Det bør foretas bekkelukking på strekninger som antydnet på vedlegg 7. Enkelte "myr"-områder før bekkeinntaket kunne med fordel planeres med grov stein/drenerte masser, slik at terrengnivået heves.
6. Det bør anlegges et kontrollgrøftsystem som skal fange opp eventuelt overflatenært sigevann og kildeutslagene, som skjematisk antydnet på vedlegg 8.
7. Arbeidet med å etablere bakgrunnsverdier m.h.p. vannkvalitet fortsettes. Programmet omarbeides med nye stasjoner relatert til kontrollgrøftsystemet når dette er anlagt.

NB! Prøvepumpingene og prøvetakingsrutinene må gjennomgås med hensyn til representativitet og eliminasjon av prøvetakingsusikkerheter.

8. Det må utarbeides detaljert anleggs- og driftsplan med utgangspunkt i optimal utnyttelse av naturforholdene.

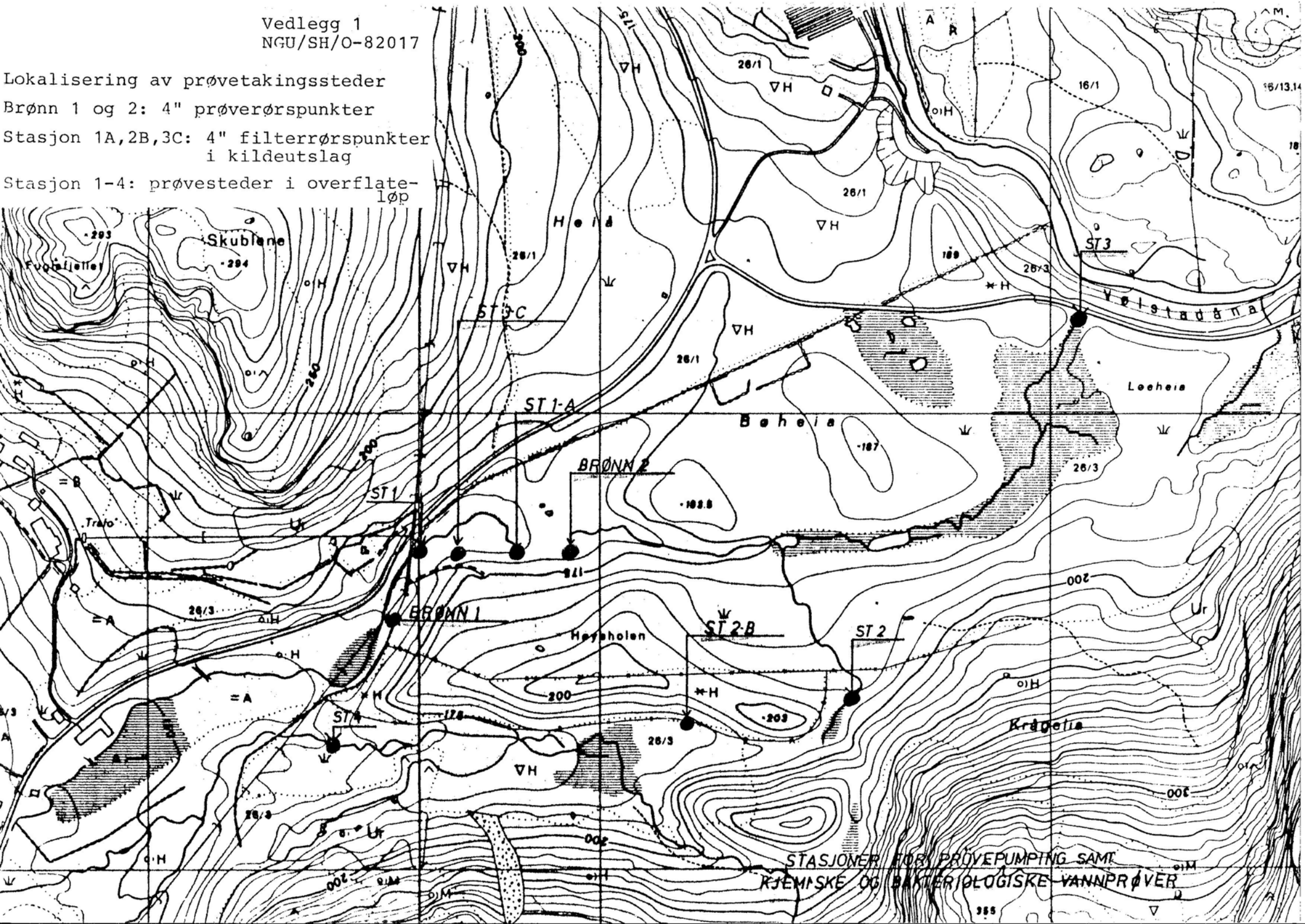
Oslo, 24. mars 1983



Sigurd Huseby  
Førstestatsgeolog

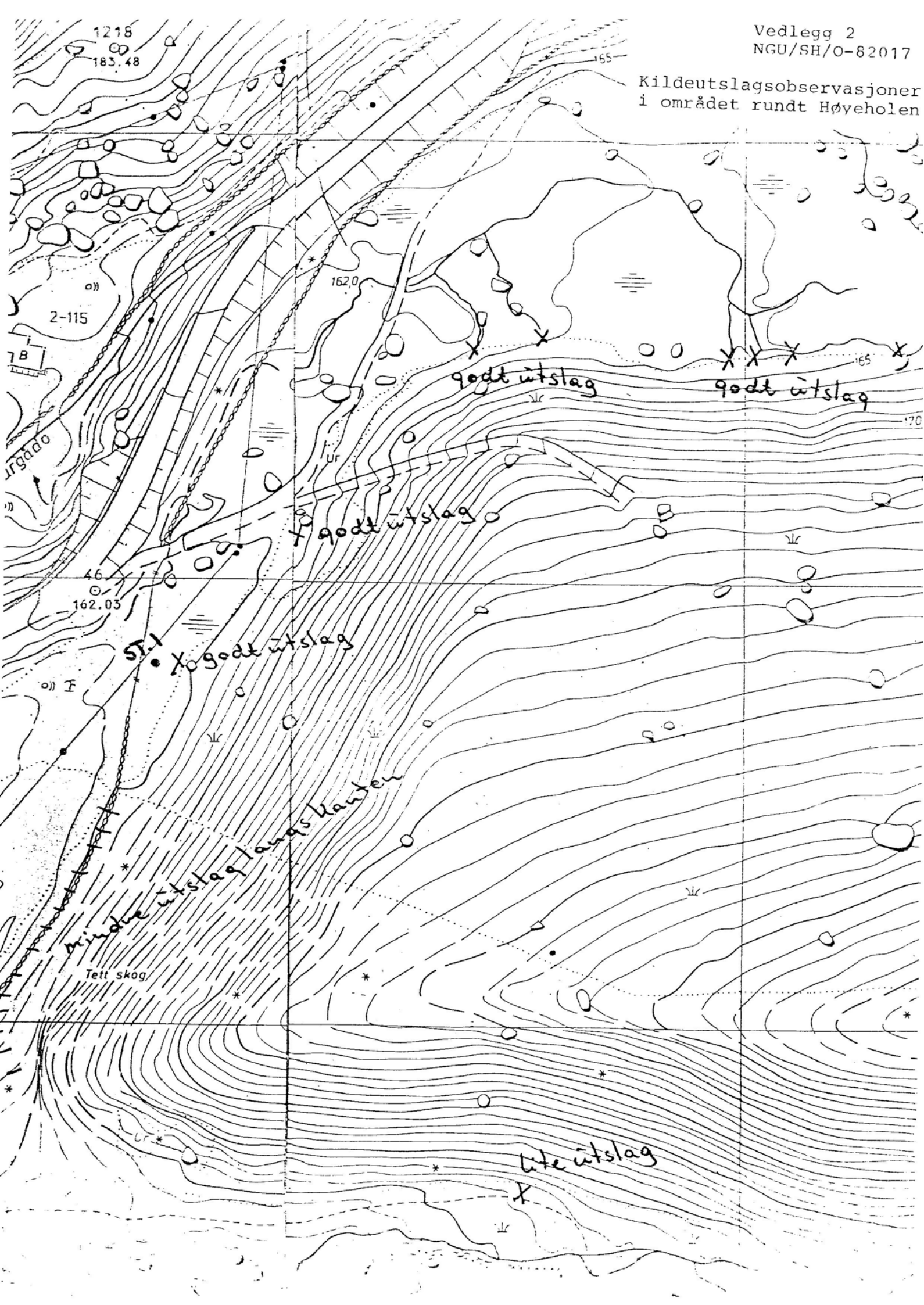


Lokalisering av prøvetakingssteder  
Brønn 1 og 2: 4" prøverørspunkter  
Stasjon 1A,2B,3C: 4" filterrørspunkter  
i kildeutslag  
Stasjon 1-4: prøvesteder i overflate-  
løp

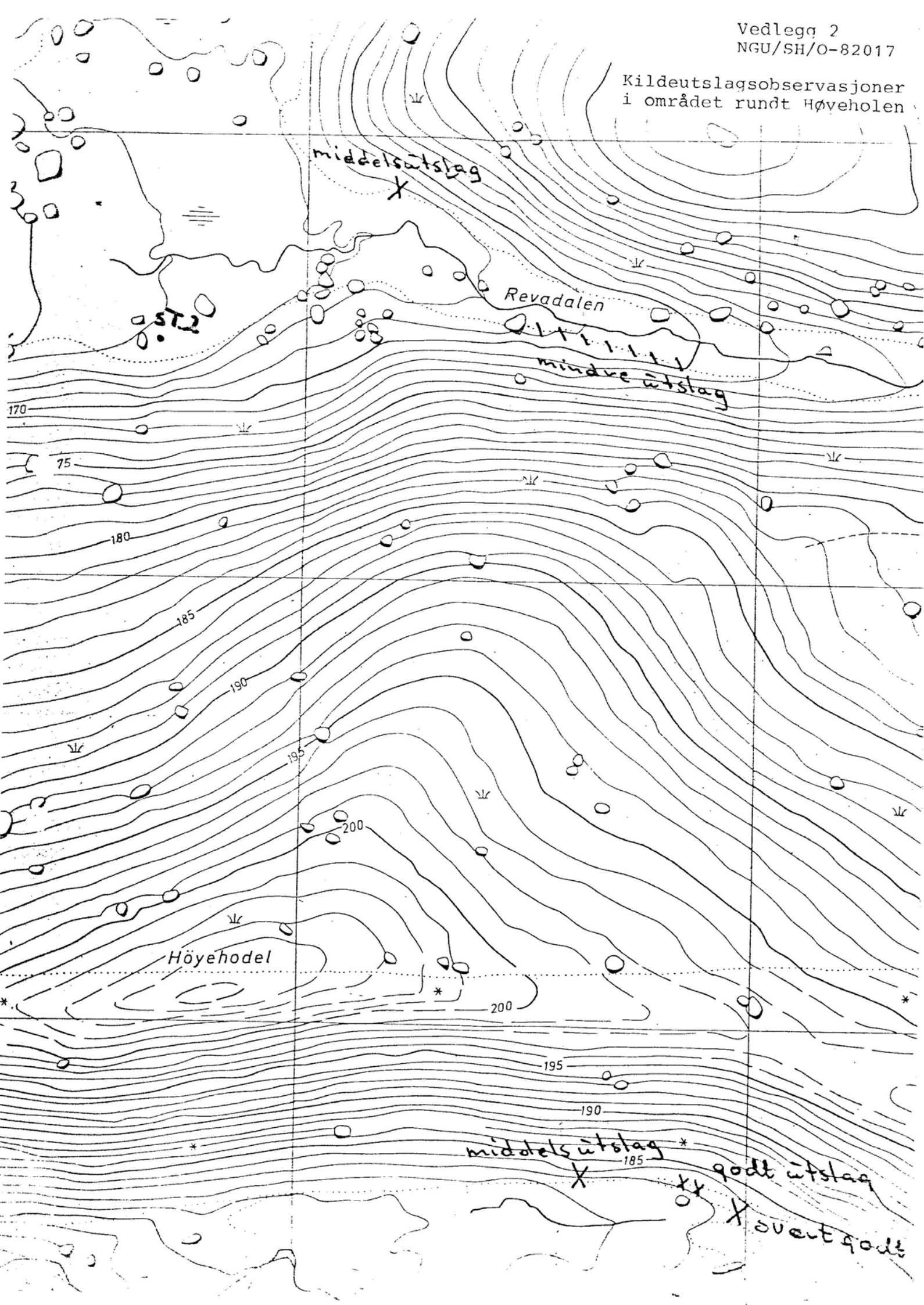


STASJONER FOR PRØVEPUMPING SAMT  
KJEMISKE OG BAKTERIOLOGISKE VANNPRØVER

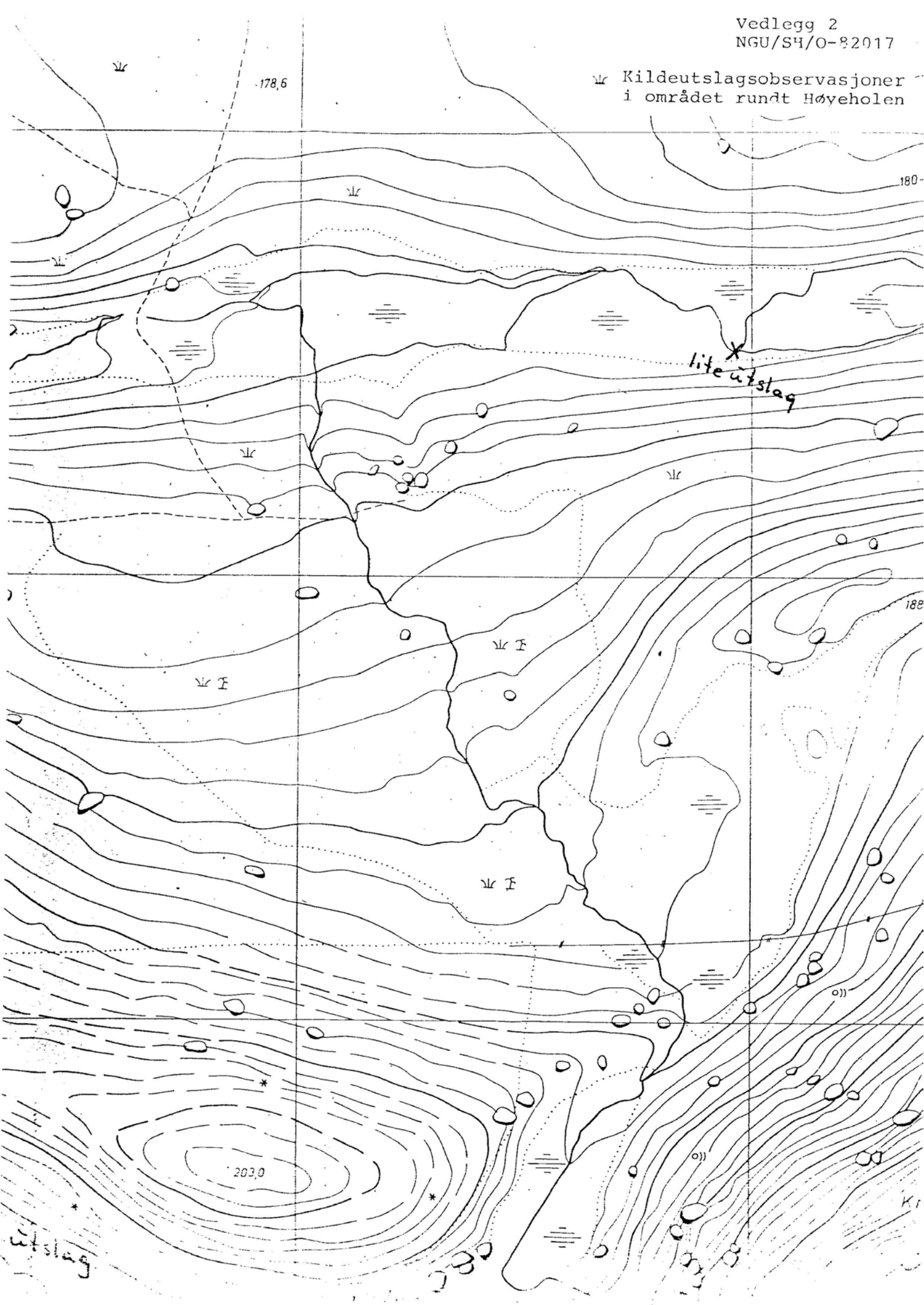
Kildeutslagsobservasjoner  
i området rundt Høyeholen



Kildeutslagsobservasjoner  
i området rundt Høyeholen



♣ Kildeutslagsobservasjoner  
i området rundt Høyeholen





NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982									1983	
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH		4.5	4.9	4.5	4.2	4.1	4.6	4.6	4.5	5.1	4.6
Konduktivitet	mS/M		6.7	5.52	6.5	5.9	3.5	4.89	3.2	6.09	3.28	3.72
Suspendert tørrstoff	mg/l		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	209	<5
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l		<10	20	17	<10	25	<10	<1	2	31	3
Totalt nitrogen	N µg/l		346	186	650	480	350	178	292	255	1130	261
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l		60	2	13	22	4	6	13	6	8.9	7
Total fosfor	P µg/l		19	13	5.0	4.5	41	4.7	3.9	5.0	280	7.2
Jern	Fe mg/l		<0.13	<0.13	<0.12	0.14	<0.12	0.17	0.22	<0.12	2.08	0.14
Kalsium	Ca mg/l		0.55	0.86	0.16	0.36	0.33	0.26	0.14	0.51	0.40	0.20
Magnesium	Mg mg/l		1.04	0.80	0.42	1.12	0.67	0.58	0.60	0.35	0.53	0.418
Sink	Zn mg/l		<0.02	<0.02	<0.018	<0.018	<0.018	0.039	<0.018	<0.018	0.050	<0.018

NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982									1983	
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH						3.6					4.05
Konduktivitet	mS/M						8.1					5.78
Suspendert tørrstoff	mg/l						280					11
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l						600					72
Totalt nitrogen	N µg/l						6290					1170
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l						51					80
Total fosfor	P µg/l						1130					65
Jern	Fe mg/l						1.96					0.48
Kalsium	Ca mg/l						1.56					0.58
Magnesium	Mg mg/l						1.94					0.618
Sink	Zn mg/l						0.024					<0.018

NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982									1983	
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH				5.2	4.7	4.8	5.1	5.5	5.1		4.9
Konduktivitet	mS/M				5.1	6.3	3.3	4.36	2.8	4.82		3.90
Suspendert tørrstoff	mg/l				<5	<5	<5	<5	<5	<5		<5
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l				<10	<10	71	<10	<1	1		1
Totalt nitrogen	N µg/l				126	180	300	146	125	167		199
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l				5	8	10	7	1.8	1		5
Total fosfor	P µg/l				6.0	3.0	10	<1	1.8	3.2		<1
Jern	Fe mg/l				<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12		<0.12
Kalsium	Ca mg/l				0.27	0.50	0.36	0.43	0.45	0.82		0.43
Magnesium	Mg mg/l				0.42	0.86	0.55	0.65	0.66	0.44		0.638
Sink	Zn mg/l				<0.018	<0.018	<0.018	<0.018	<0.018	<0.018		<0.018



NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982										1983
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH										6.7	4.6
Konduktivitet	mS/M										3.20	4.18
Suspendert tørrstoff	mg/l										148	111
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l										120	111
Totalt nitrogen	N µg/l										2070	1880
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l										<1	26
Total fosfor	P µg/l										260	182
Jern	Fe mg/l										2.12	1.88
Kalsium	Ca mg/l										0.10	<0.08
Magnesium	Mg mg/l										0.50	0.638
Sink	Zn mg/l										0.053	<0.018

NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982										1983
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH										5.4	5.3
Konduktivitet	mS/M										3.93	4.60
Suspendert tørrstoff	mg/l										6	24
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l										<1	5
Totalt nitrogen	N µg/l										405	346
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l										8.1	6
Total fosfor	P µg/l										9	14
Jern	Fe mg/l										<0.12	0.32
Kalsium	Ca mg/l										0.86	0.47
Magnesium	Mg mg/l										0.50	0.891
Sink	Zn mg/l										<0.018	<0.018

NGU/SH/O-82017

Fysikalsk-/kjemiske parametre	Dato	1982									1983	
		1/3	30/3	27/4	8/6	6/7	23/8	5/10	8/11	30/11	13/12	4/1
Surhet	pH										5.3	5.15
Konduktivitet	mS/M										3.37	3.75
Suspendert tørrstoff	mg/l										63	20
KOF (dikr.)	mg O <sub>2</sub> /l										65	8
Totalt nitrogen	N µg/l										1800	1030
Ammonium	NH <sub>4</sub> - N µg/l										8.2	9
Total fosfor	P µg/l										80	41
Jern	Fe mg/l										0.41	0.72
Kalsium	Ca mg/l										0.79	0.59
Magnesium	Mg mg/l										0.48	1.04
Sink	Zn mg/l										<0.018	0.032































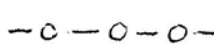




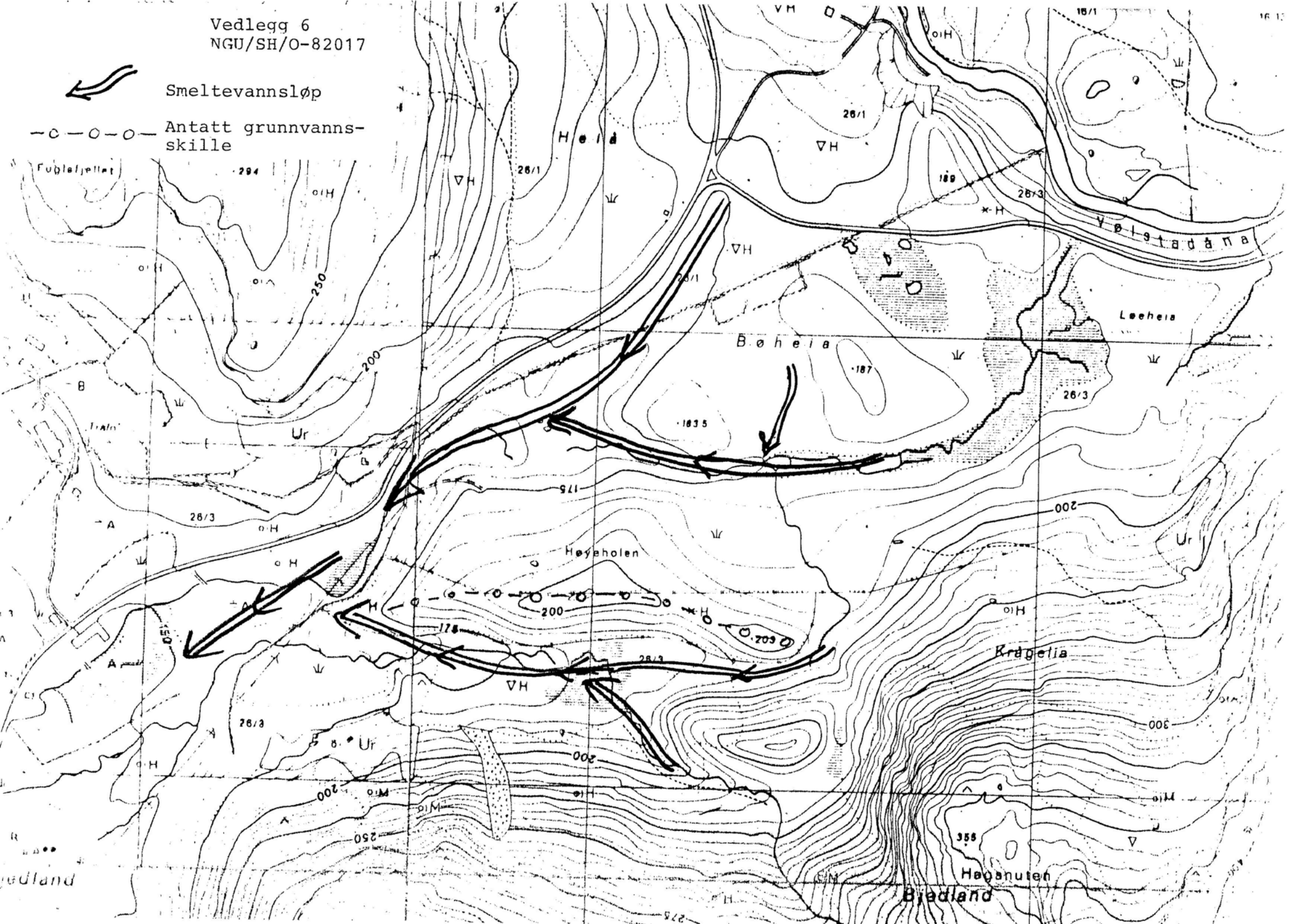




Smeltevannsløp



Antatt grunnvannsskille



Forslag til tiltak

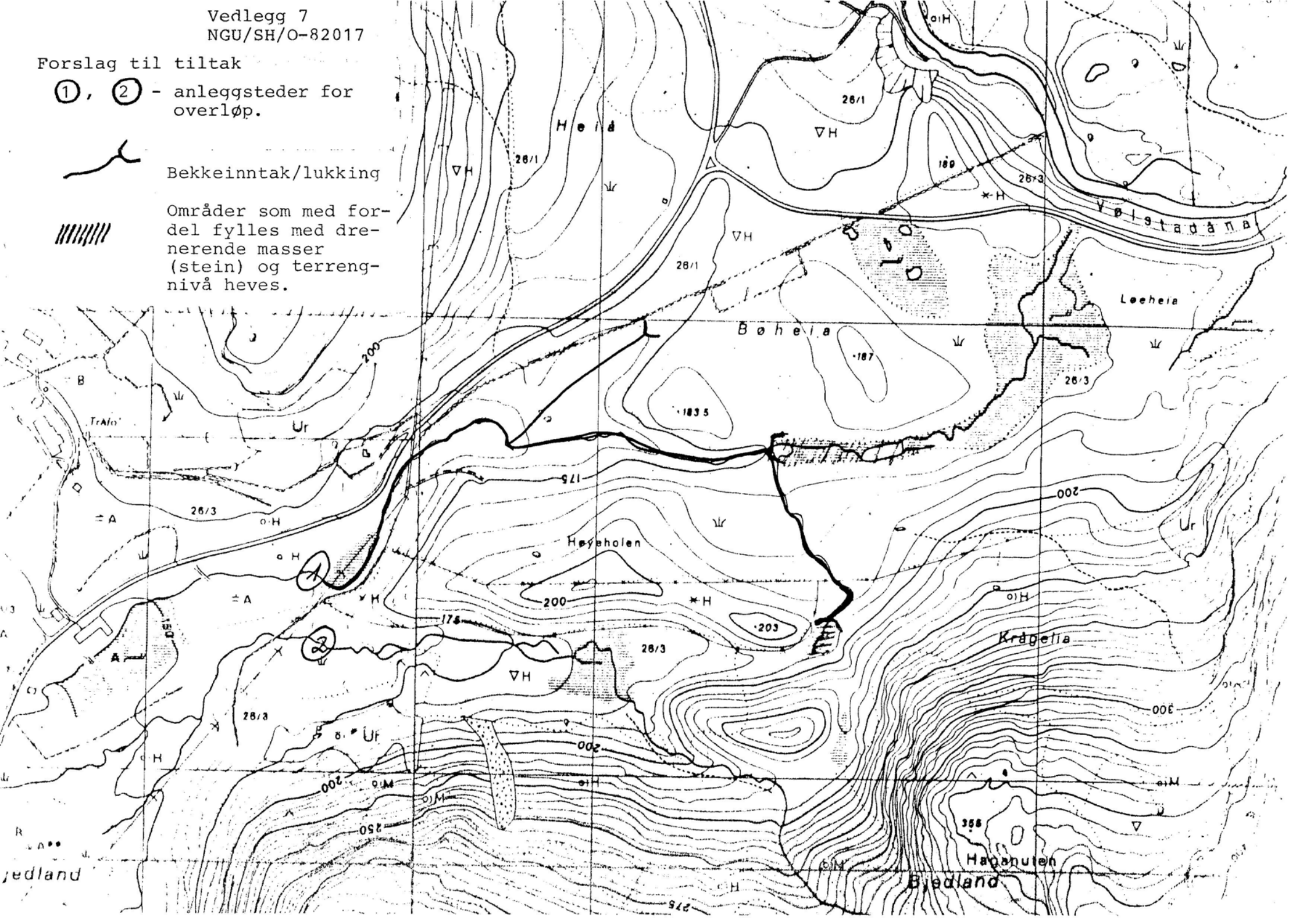
①, ② - anleggsteder for  
overløp.

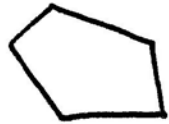


Bekkeinntak/lukking



Områder som med fordel fylles med drenerende masser (stein) og terrengnivå heves.

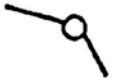




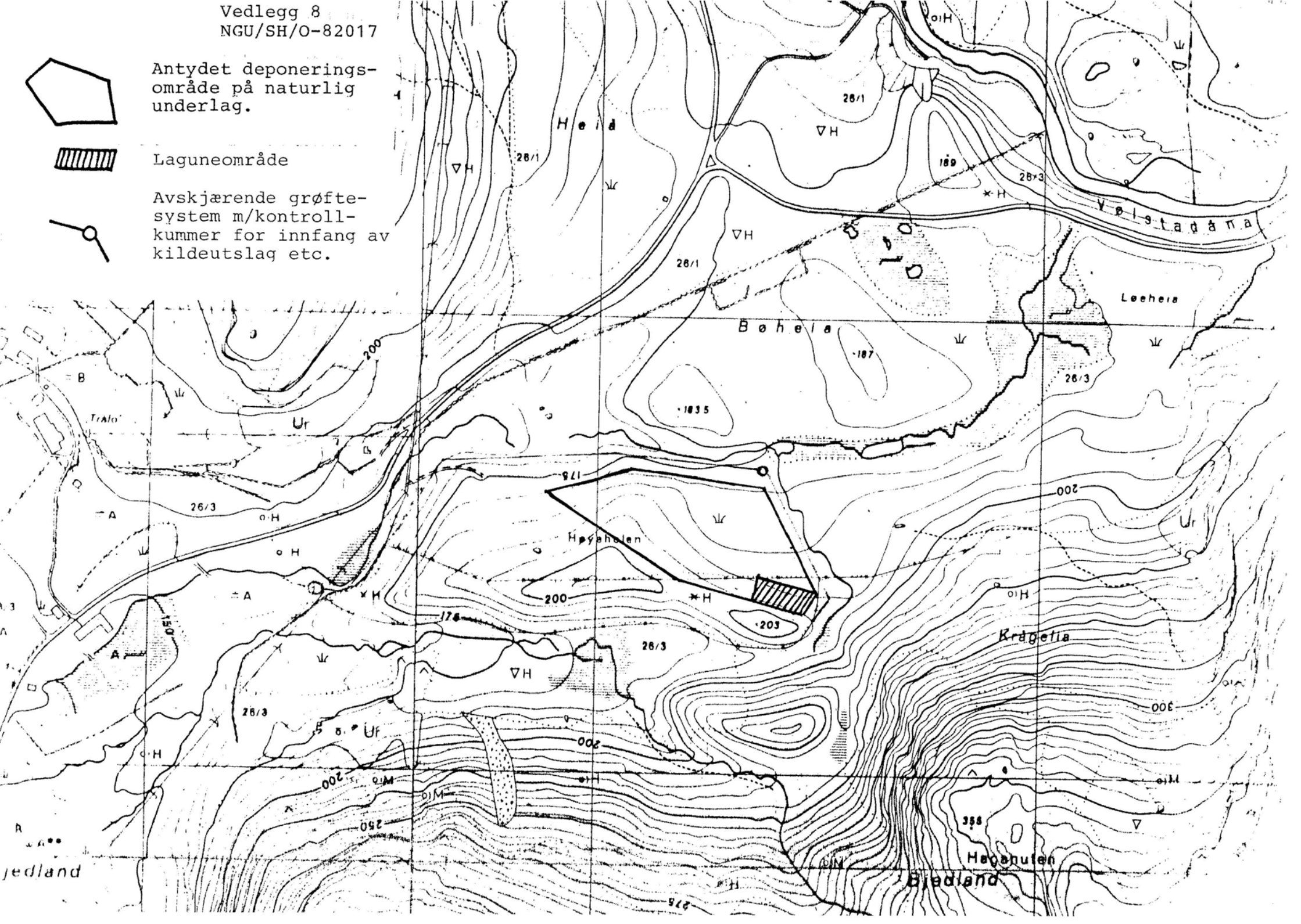
Antydnet deponerings-  
område på naturlig  
underlag.



Laguneområde



Avskjærende grøfte-  
system m/kontroll-  
kummer for innfang av  
kildeutslag etc.



NGU/O-1807/14

SAND- OG GRUSFOREKOMSTER I OMRÅDET  
BØHEIA - HØYEHOLEN, GJESDAL KOMMUNE,  
ROGALAND FYLKE

Oslo, 14. februar 1983  
Jnr. 1047/83  
Saksbehandler: Per A. Kjærnes