

Bilag 6.

Ny vannforsyning Nes i Ådal. Grunnlagsdokument for tilbud prosjektering.

6.1 Oversiktskart

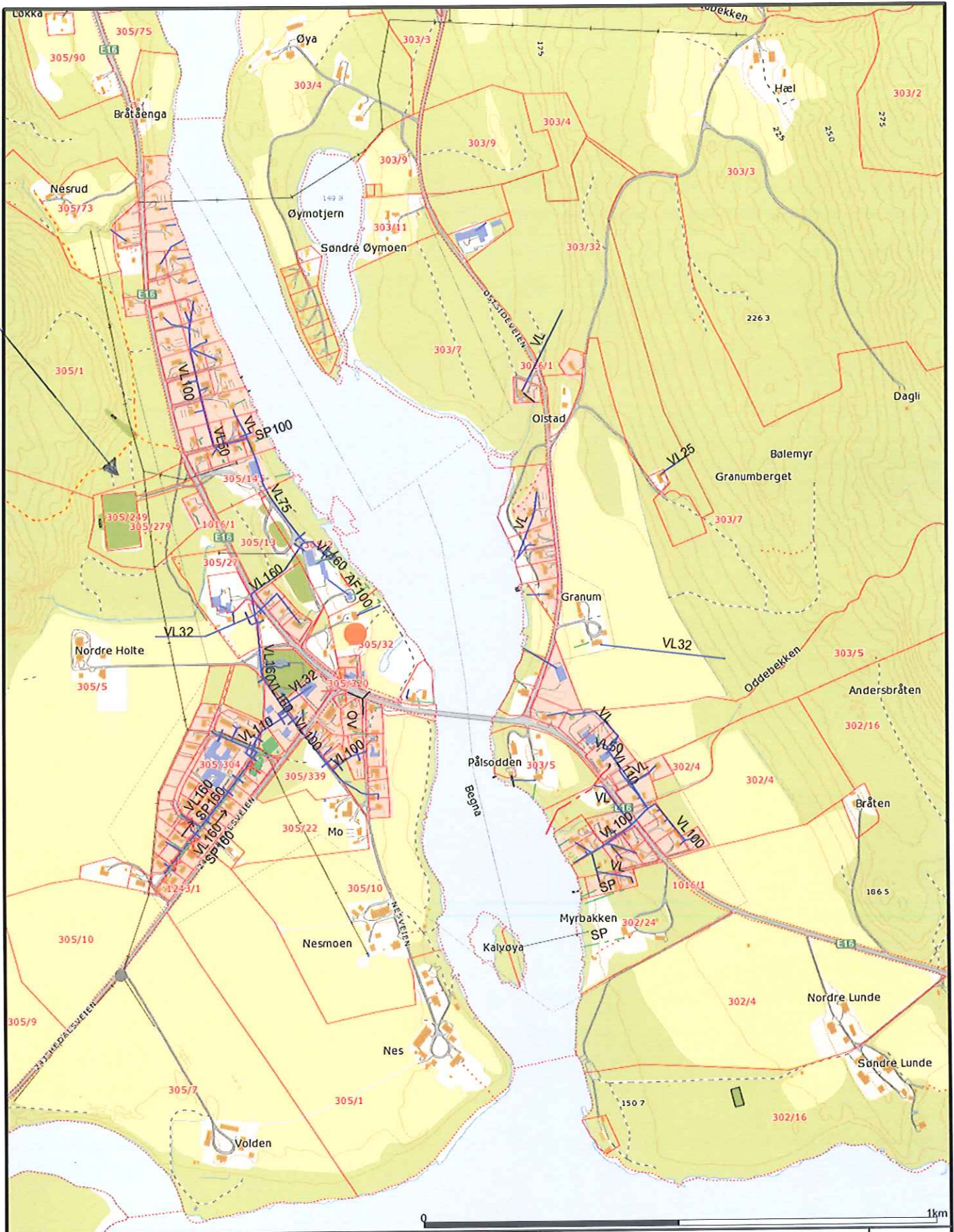
6.2 Klausuleringskart

6.3 Notat: Vannforsyning Nes i Ådal. Grunnvannsundersøkelser – lokaliteten ved Idrettsplassen. Resultater fra grunnundersøkelser. Dimensjonering av nye brønner. Dat. 19.08.2004, Asplan Viak AS.

6.4 Ringerike kommune. Nes i Ådalen. Resultater fra prøvepumping og forslag til beskyttelse av vannkilden. Rev. August 2004. Asplan Viak AS.

6.5 Utdrag fra: Utbygging av Nes vannverk i Ådal. Revidert forprosjekt. 14. jun. 2002, Asplan Viak AS. Kap. 2 Eksisterende forsyning. Kap. 3 vannbehov. Oversiktskart.

Merk: Forprosjektets vannkilde er forkastet, men har info. for dette oppdraget.



— Alle linjer
 ▲ 1000
 ○ Default
 ■ Eiendomsgrænse

Beliggenhet og høyder må oppfattes som orienterende.



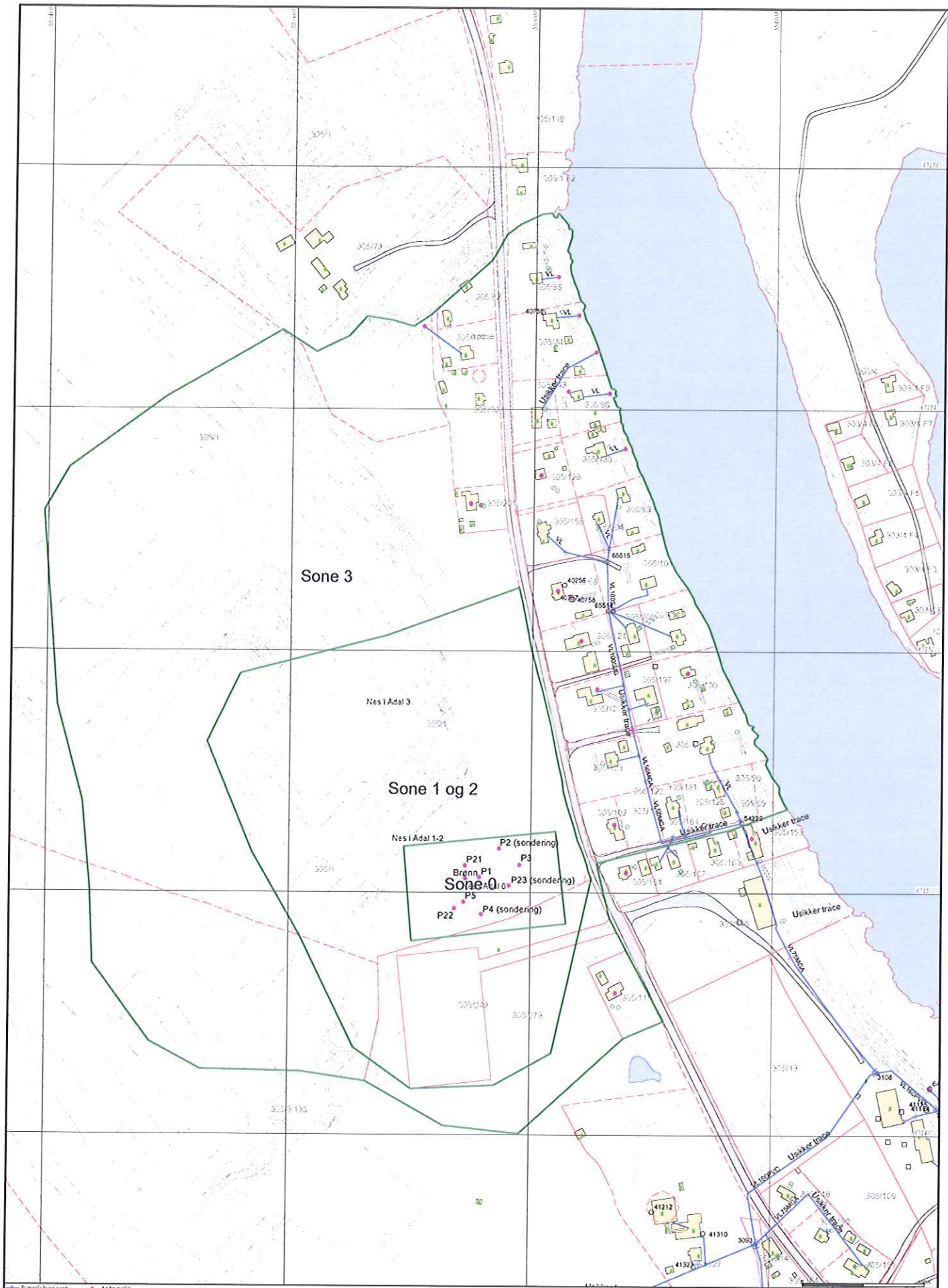
Ringerike kommune
 Miljø og arealforvaltning
 Idrettsplassen

Dato: 2011.11.30
 Sign: KAA

Nes i Ådal - oversiktskart,

N

 Målestokk
 1:10000



Byggetegnet og bygdte oppsettet som vist her/vedlagt.

- Pumpstasjon vann
- Vannledning
- Energi
- ◆ Hydrant
- ◆ Kran
- Kull
- ▶ Pumpstasjon vann
- Anlegg punkt
- Kjøleledningsnett



Ringenke kommune
 Teknikkfunksjon
 GRUNNVAKSOPPLAGST-PLANSJEFERDINGSSEKSI
 Arkiv nr. 2017/841.1

Dato: 21.11.2017
 Lp: 59

Vestre Nes varmverk-Idrettsplassen



Skala: 1:2000

Oppdragsgiver: Ringerike kommune
 Oppdrag: Vannforsyning Nes i Ådal
 Del: Grunnvannsundersøkelser – lokaliteten ved idrettsplassen
 Skrevet av: Sissel Tvedten
 Kvalitetskontroll:

Dato: 19.08.2004
 Arkiv: dokument1
 Oppdrag nr: Oppdrag nr

- RESULTATER FRA GRUNNUNDERSØKELSER

- DIMENSJONERING AV NYE BRØNNER

| | |
|--------------------------|--------------|
| RINGERIKE KOMMUNE | |
| År / saksnr. - dok.nr. | Løpnr. / År |
| 01/03899-075 (020257/04) | |
| Innk. dato: | 23 AUG. 2004 |
| Arkivkode: | M12 |
| Objektkode: | |
| Tilstandsgrad: | |

Det er gjennomført 5 nye totalsonderboringer, samt to nye undersøkelses-/dimensjoneringsboringer. Undersøkelsene viser at grunnvannsmagasinet har økende mektighet både i nordlig, sørlig og østlig retning (dvs. ut mot elva). Største mektighet er registrert med 38 m i sørøst.

For å sikre en betryggende avstand til riksveien er det anbefalt å etablere brønner i lokalitetene P1 og P5. Vedlagte skjema viser at en kan forvente en dimensjonerende vannmengde på ca. 5 l/s i slike brønner.

Med en terrenghøyde på ca. kote 162 og en minste regulerte vannstand på ca. 148 bør en sette filter om lag fra 148 og nedover.dvs. ikke høyere enn 14 meter under terreng.

Følgende plassering anbefales:

| | Filternivå u terreng | Slisseåpning | Brønndiameter | Merknad |
|---------|----------------------|--------------|---------------|---------|
| B2 (P1) | 18-20 | t = 1,0 mm | 140 mm | |
| | 22-24 | t = 0,6 mm | | |
| B3 (P5) | 18-20 | t = 1,0 mm | 140 mm | |
| | 20-22 | t = 0,5 mm | | |
| | | | | |

Vannverk, Nes i Ådal

Totalsondering

| Punkt | Meter til fjell | Anmerkning |
|-------|-----------------|---|
| .01 | 25 | Løst pakket |
| .02 | 31 | Løst pakket |
| .03 | 37 | Løst pakket |
| .04 | 38 | Løst pakket |
| .05 | 25 | Løst, ikke til fjell, tilstrekkelig dybde for brønn |

5/4" sandspiss, spyleprøver i punkt .01

| Meter | Beskrivelse |
|----------|--|
| .0-10 | God permeabilitet, lite masse i røret. Ikke tatt prøve |
| .10-12 | Prøve: sand |
| .12-14 | Prøve: sand - fin grus. God permeabilitet |
| .14-16 | Ikke tatt prøve, vannet gikk unna for fort |
| .16-18 | Ikke tatt prøve, vannet gikk unna for fort. Noe sand. |
| .18-20 | Prøve: sand - fin grus |
| .20-22 | Prøve: sand |
| .22-24 | Prøve: sand |
| .24-24,5 | Prøve: sand - fin grus |

Punkt .01: nærmeste punkt rett vest for brønn

Punkt .05: nærmeste punkt sør for brønn

5/4" sandspiss, spyleprøver i punkt .05

| Meter | Beskrivelse |
|--------|--|
| .0-10 | God permeabilitet, lite masse i røret. Ikke tatt prøve |
| .10-12 | Prøve: sand |
| .12-14 | Prøve: sand |
| .14-16 | Ikke tatt prøve, vannet gikk unna for fort |
| .16-18 | Prøve: grov sand |
| .18-20 | Prøve: sand - fin grus |
| .20-22 | Prøve: sand |
| .22-24 | Prøve: sand |
| .24-25 | Prøve: sand |

øst

**Beregning av hydraulisk konduktivitet (K) og transmissivitet (T)
fra kornfordelingsdata. Basert på Gustavsons metode.**

Lokallitet: Nes i Ådal, idrettsplassen
Prosjekt: 705143

| Punkt | Dybde | < 0,075(%) | D10 | D50 | D60 | Sortering | K(m/s) | b | T(m2/s) | reell b | T(m2/s) | Tot. T | |
|-----------|-------|------------|-----|-------|-------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|
| P5 (UH-2) | 0-2 | | | | | | | | | | | | |
| | 2-4 | | | | | | | | | | | | |
| | 4-6 | | | | | #DIV/0! | | 2 | | 2 | | | |
| | 6-8 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | | |
| | 8-10 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | | |
| | 10-12 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | | |
| | 12-14 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | | |
| | 14-16 | | | 0,181 | 0,360 | 0,400 | 2,2 | 5,53E-04 | 2 | 1,11E-03 | 2 | 1,11E-03 | |
| | 16-18 | | | 0,200 | 0,424 | 0,498 | 2,5 | 6,71E-04 | 2 | 1,34E-03 | 2 | 1,34E-03 | |
| | 18-20 | | | 0,366 | 1,100 | 1,375 | 3,8 | 2,06E-03 | 2 | 4,12E-03 | 2 | 4,12E-03 | |
| | 20-22 | | | 0,191 | 0,418 | 0,498 | 2,6 | 6,09E-04 | 2 | 1,22E-03 | 2 | 1,22E-03 | |
| | 22-24 | | | 0,181 | 0,360 | 0,400 | 2,2 | 5,53E-04 | 2 | 1,11E-03 | 2 | 1,11E-03 | |
| | 24-26 | | | 0,187 | 0,450 | 0,535 | 2,9 | 5,76E-04 | 2 | 1,15E-03 | 2 | 1,15E-03 | 1,00E-02 |

røde tall er fra siktekurve

Beregning av kapasitet:

| Punkt: SUH-1 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------|----------------|---------------------------------------|--------|--|--|--|--|--|
| Beregnet transm. | Tot. T: | 1,00E-02 m2/s | Q_{max}: | 5,31E-03 m3/s | Q_{max}: 5,31E-03 m3/s | | | | | | |
| Dimensj. transm. | T _{dim} : | 5,02E-03 m2/s | | 459 m3/d | 5,31 m3/s | | | | | | |
| Brønnradius | r _w : | 0,135 m | | <u>5,3 l/s</u> | 5,3 l/s | | | | | | |
| Tillatt senkning | S _{ult} : | 1,5 m | | | | | | | | | |
| Influensradius | R: | 1000 m | | | | | | | | | |
| Senkningsberegning (brønn): | Q _{dim} : | 5,00E-03 m3/s | S_w: | 1,41 m | S_{w, dim}: | 2,12 m | | | | | |
| Senkningsberegning (punkt): | r: | m | S_r: | m | | | | | | | |
| Transmiss.-beregning (brønn) | S _w : | m | T_w: | m2/s | | | | | | | |
| Transmiss.-beregning (punkt) | S: | m | T: | m2/s | | | | | | | |

**Beregning av hydraulisk konduktivitet (K) og transmissivitet (T)
fra kornfordelingsdata. Basert på Gustavsons metode.**

Lokalitet: Nes i Ådal, idrettsplassen
Prosjekt: 705143

| Punkt | Dybde | < 0,075(%) | D10 | D50 | D60 | Sortering | K(m/s) | b | T(m ² /s) | reell b | T(m ² /s) | Tot. T |
|-----------|-------|------------|-------|-------|-------|-----------|----------|---|----------------------|---------|----------------------|----------|
| P1 (UH-1) | 0-2 | | | | | | | | | | | |
| | 2-4 | | | | | | | | | | | |
| | 4-6 | | | | | #DIV/0! | | 2 | | 2 | | |
| | 6-8 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | |
| | 8-10 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | |
| | 10-12 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | |
| | 12-14 | | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | 2 | #DIV/0! | 2 | | |
| | 14-16 | | 0,275 | 0,893 | 1,200 | 4,4 | 1,10E-03 | 2 | 2,21E-03 | 2 | 2,21E-03 | |
| | 16-18 | | 0,275 | 0,893 | 1,200 | 4,4 | 1,10E-03 | 2 | 2,21E-03 | 2 | 2,21E-03 | |
| | 18-20 | | 0,275 | 0,893 | 1,200 | 4,4 | 1,10E-03 | 2 | 2,21E-03 | 2 | 2,21E-03 | |
| | 20-22 | | 0,156 | 0,324 | 0,368 | 2,4 | 4,10E-04 | 2 | 8,20E-04 | 2 | 8,20E-04 | |
| | 22-24 | | 0,187 | 0,450 | 0,535 | 2,9 | 5,76E-04 | 2 | 1,15E-03 | 2 | 1,15E-03 | |
| | 24-25 | | 0,187 | 0,450 | 0,535 | 2,9 | 5,76E-04 | 1 | 5,76E-04 | 2 | 1,15E-03 | 9,74E-03 |

røde tall er fra siktekurve

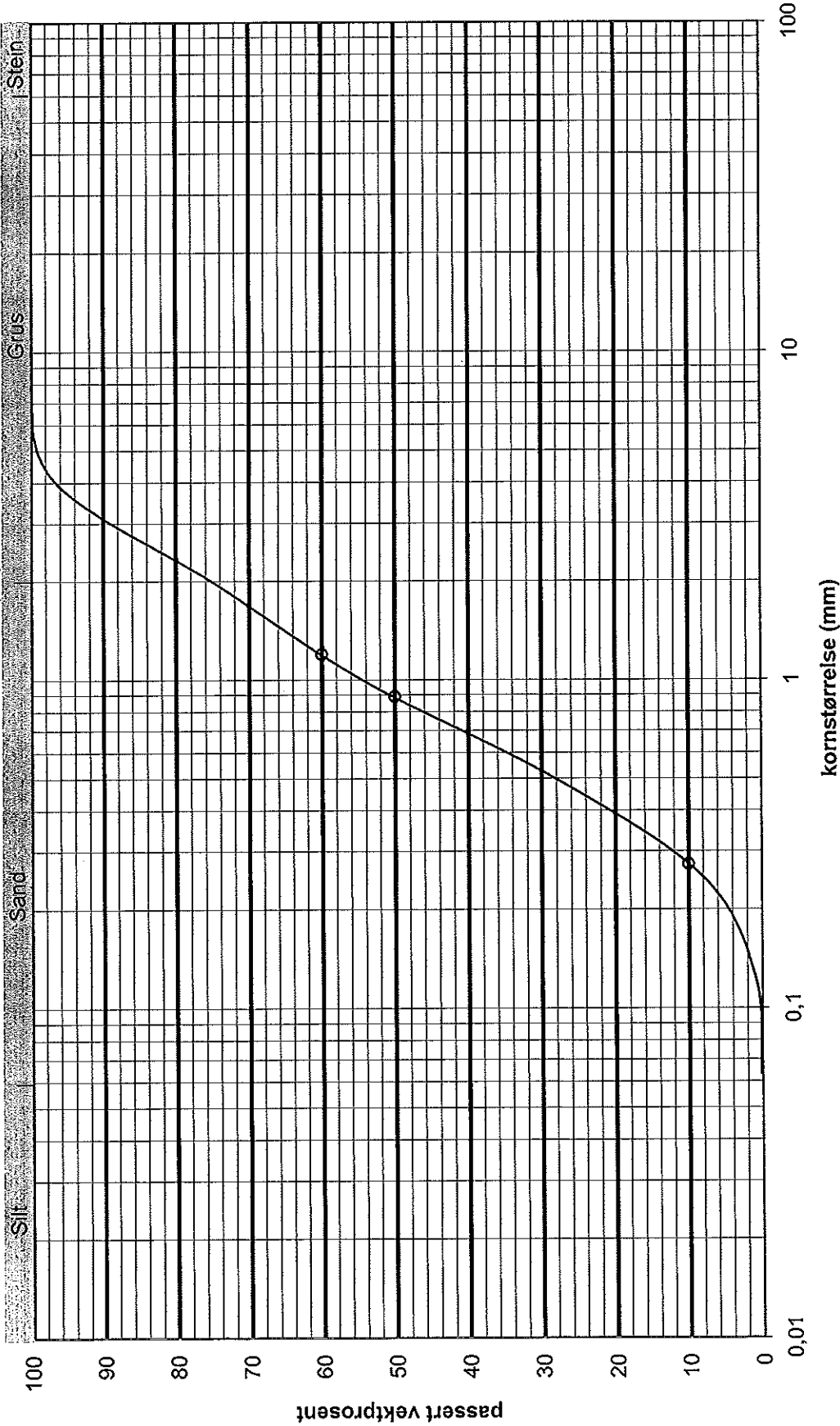
Beregning av kapasitet:

Punkt: SUH-1

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---|
| Beregnet transm. | Tot. T: | 9,74E-03 m ² /s | Q_{max}: | 5,15E-03 m ³ /s | Q_{max, D}: 5,15E-03 m ³ /s |
| Dimensj. transm. | T _{dim} : | 4,87E-03 m ² /s | | 445 m ³ /d | 2,2 m ³ /d |
| Brønnradius | r _w : | 0,135 m | | <u>5,2 l/s</u> | 2,5 l/s |
| Tillatt senkning | S _{til} : | 1,5 m | | | |
| Influensradius | R: | 1000 m | | | |
| Senkningsberegning (brønn): | Q _{dim} : | 5,00E-03 m ³ /s | S_w: | 1,46 m | S_{w, dim}: 2,18 m |
| Senkningsberegning (punkt): | r: | m | S_r: | m | |
| Transmiss.-beregning (brønn) | S _w : | m | T_w: | m ² /s | |
| Transmiss.-beregning (punkt) | S: | m | T: | m ² /s | |

Kornfordelingsanalyse

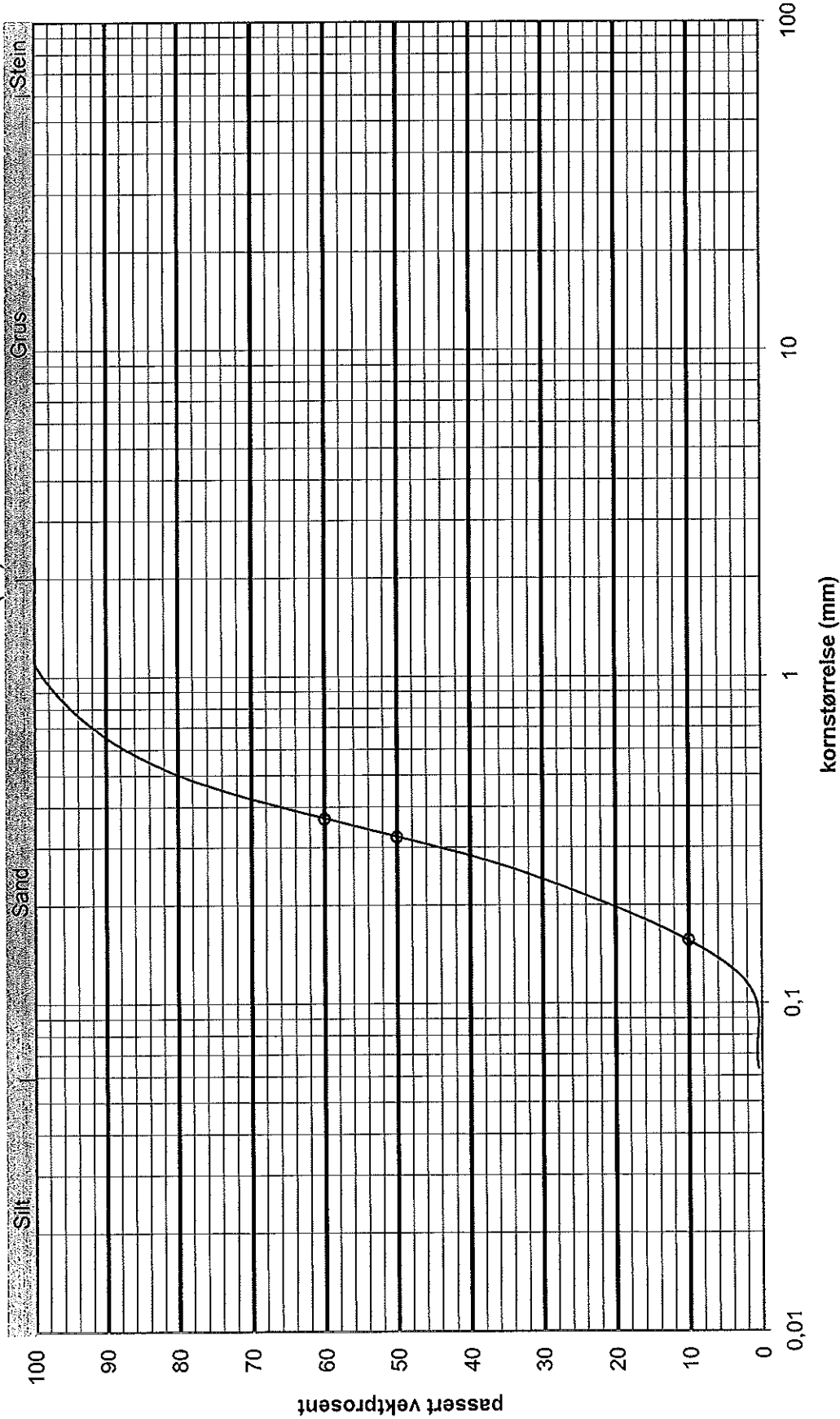
Nes i Ådal (P1)



| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,212766 | 0,957447 | 7,978723 | 28,19149 | 54,46809 | 75,21277 | 96,59574 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 2 | 9 | 75 | 265 | 512 | 707 | 908 | 940 | 940 | 940 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 18-20 m | 0,275 | 0,893 | 1,200 | 4,364 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign: TB

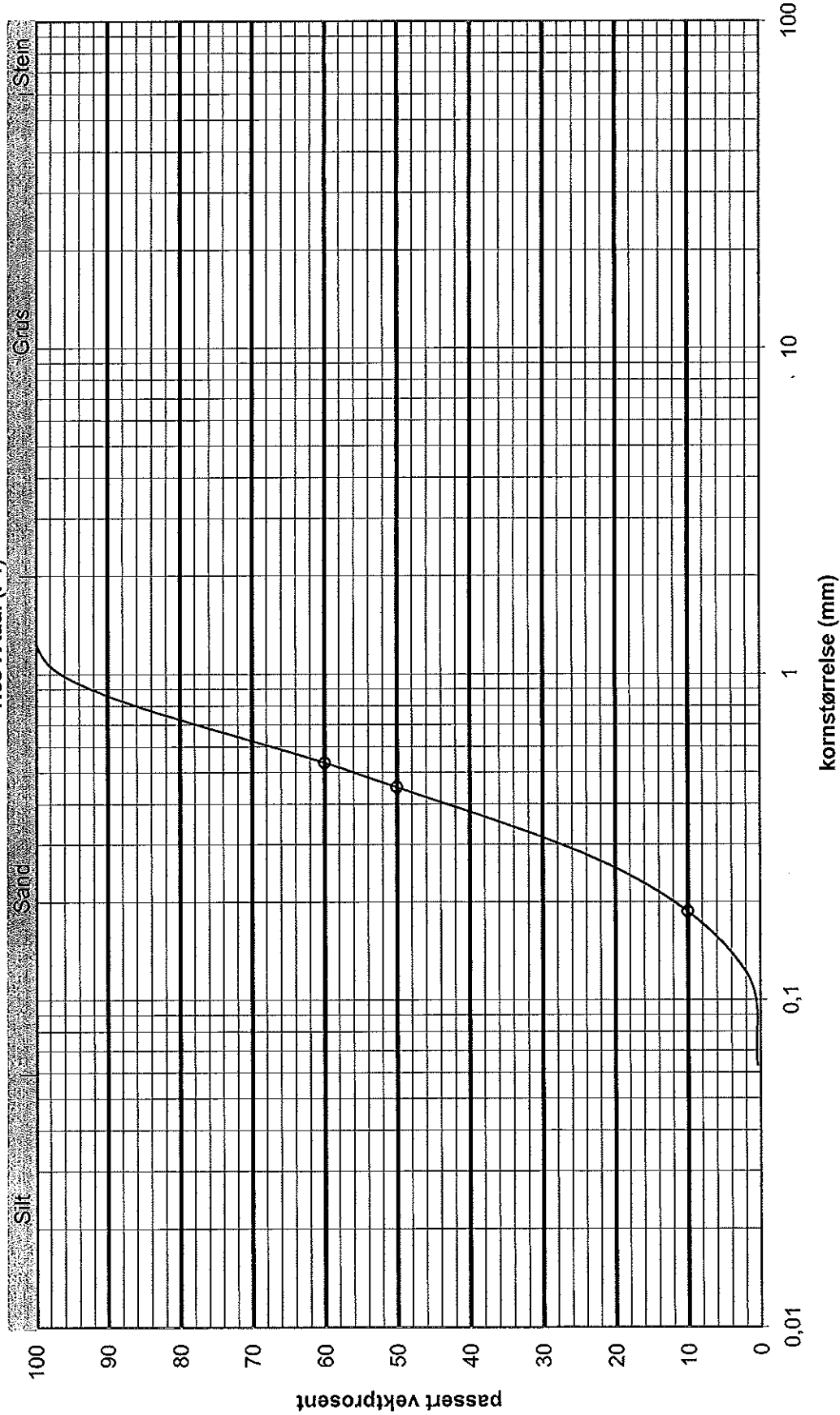
Kornfordelingsanalyse
Nes i Ådal (P1)



| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,461894 | 3,579677 | 32,33256 | 79,90762 | 98,72979 | 99,76905 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 4 | 31 | 280 | 692 | 855 | 864 | 866 | 866 | 866 | 866 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 20-22 m | 0,156 | 0,324 | 0,368 | 2,359 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign: TB

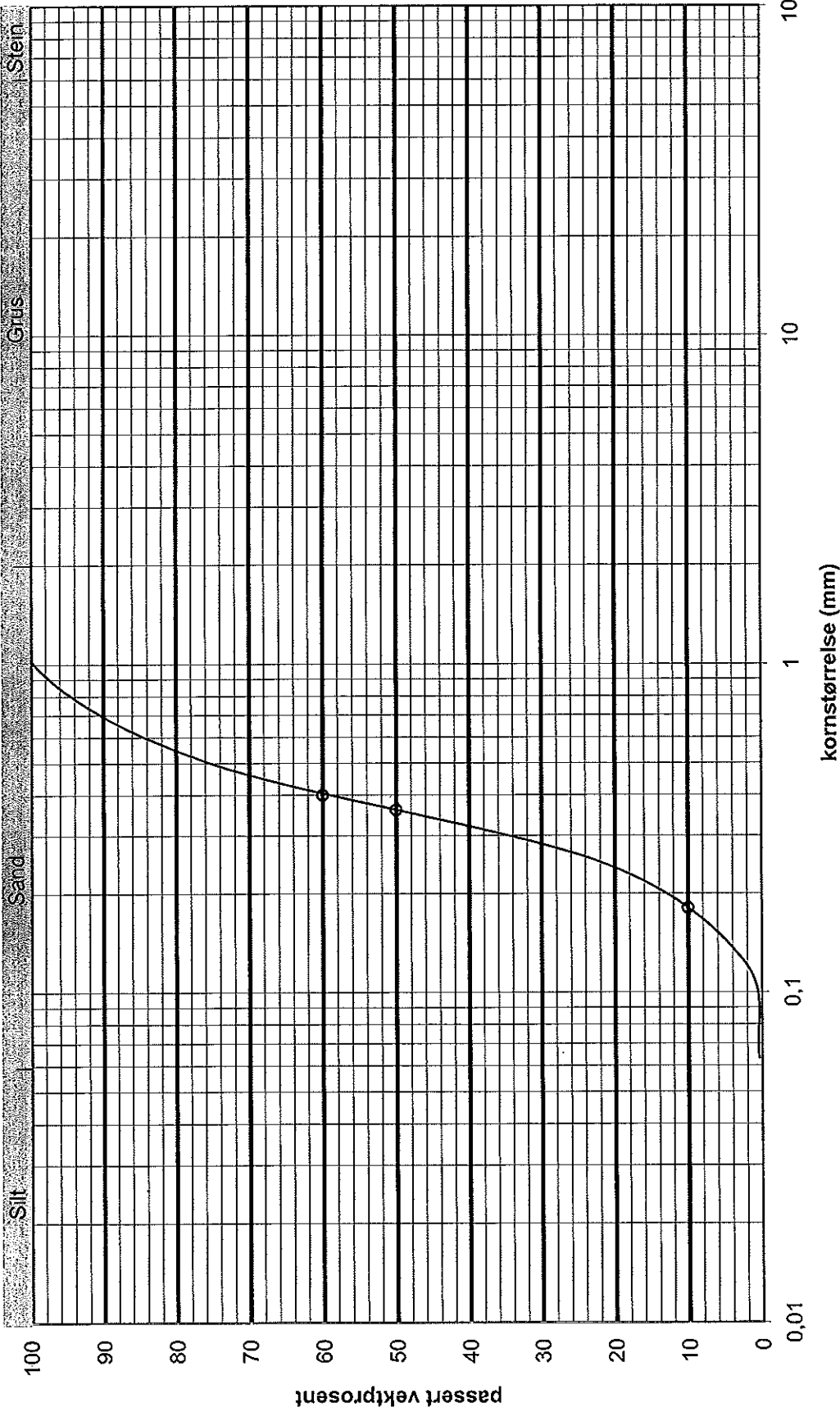
Kornfordelingsanalyse
Nes I Ådal (P1)



| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|----------|----------------|-----------|----------|---------|-----|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,387597 | 2,325581 | 19,37984 | 56,07235 | 96,51163 | 99,8708 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 3 | 18 | 150 | 434 | 747 | 773 | 774 | 774 | 774 | 774 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S ₀ | Merknader | | | | | | |
| 22-24 m | 0,187 | 0,45 | 0,535 | 2,861 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign:TB

Kornfordelingsanalyse
Nes I Adal (P5)

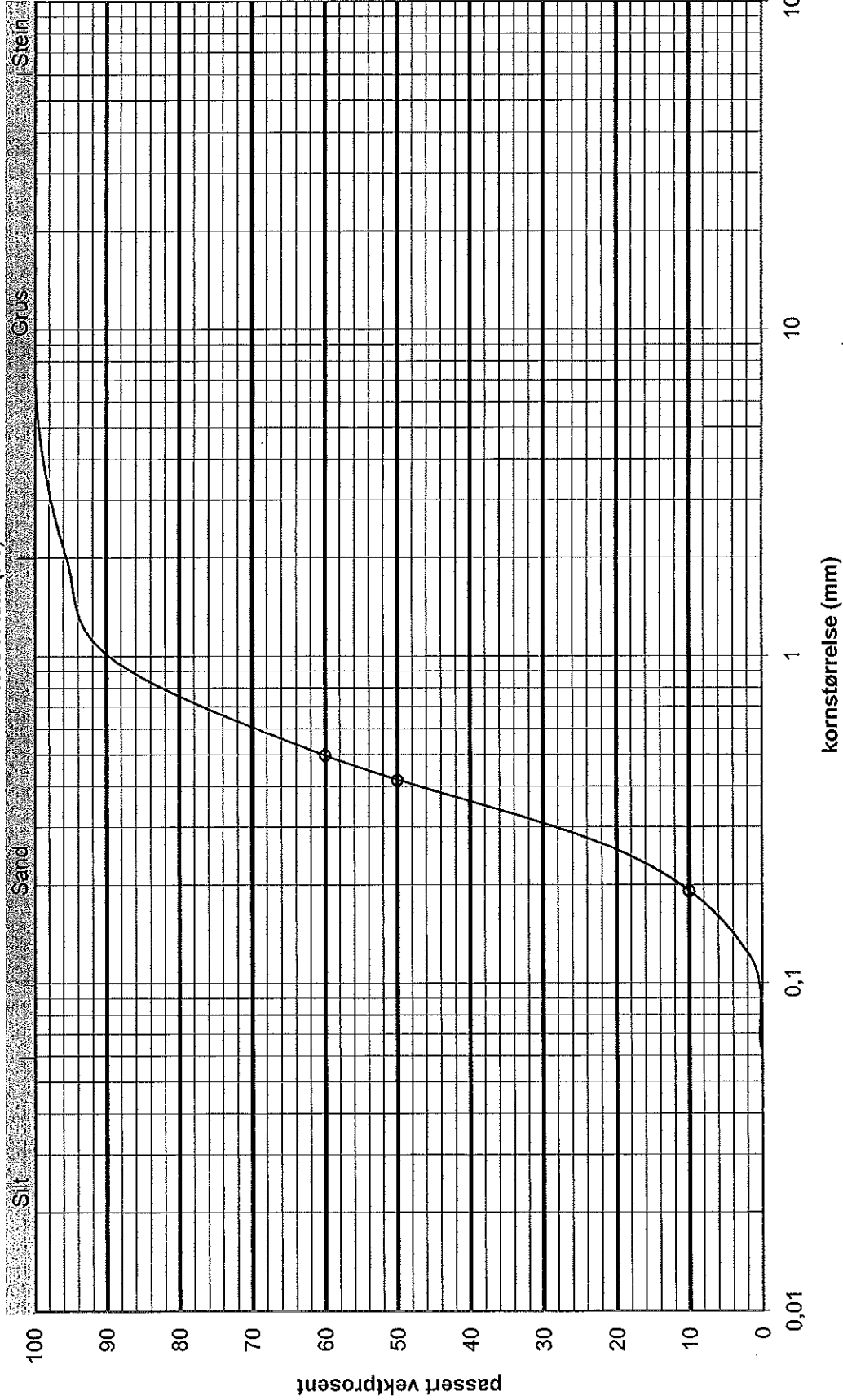


| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|---------|----------|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,357569 | 2,50298 | 22,16925 | 75,32777 | 99,52324 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 3 | 21 | 186 | 632 | 835 | 839 | 839 | 839 | 839 | 839 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 22-24 m | 0,181 | 0,36 | 0,400 | 2,210 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign: TB

Kornfordelingsanalyse

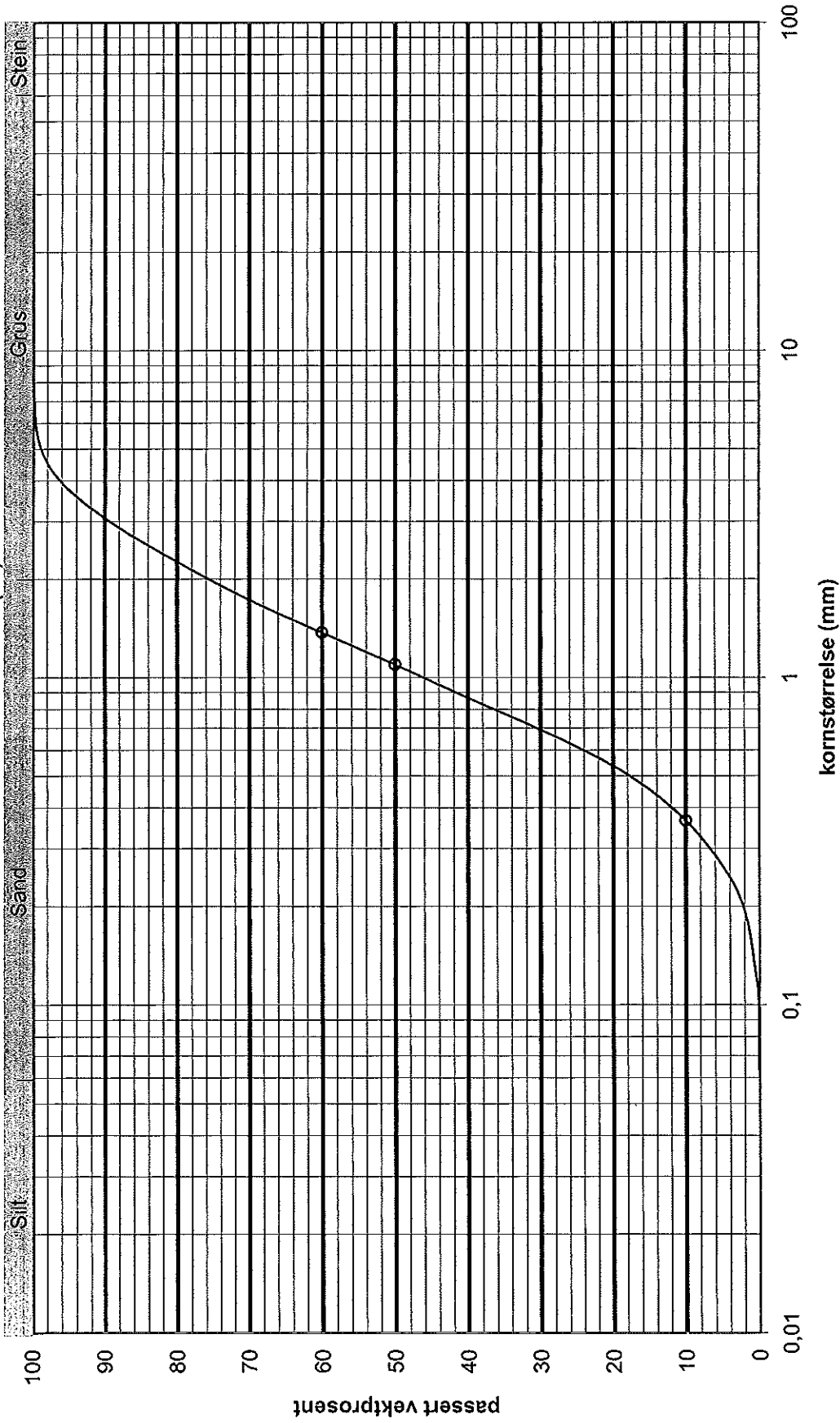
Nes I Adal (P5)



| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,223464 | 2,122905 | 18,99441 | 60,3352 | 89,72067 | 95,53073 | 98,77095 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 2 | 19 | 170 | 540 | 803 | 855 | 884 | 895 | 895 | 895 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 20-22 m | 0,191 | 0,418 | 0,498 | 2,607 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign:TB

Kornfordelingsanalyse
Nes I Adal (P5)

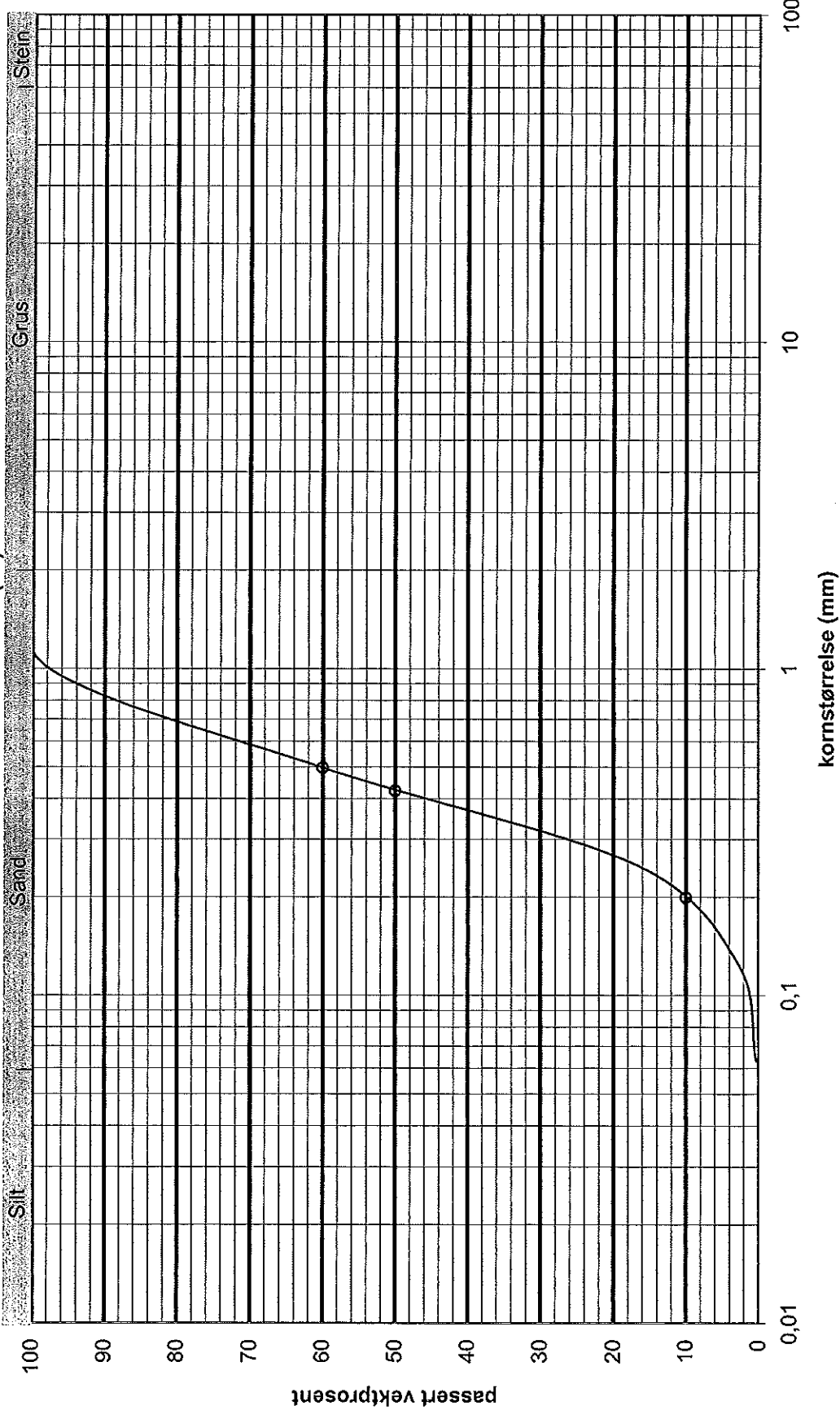


| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|---------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|
| passert i% | 0 | 0,10352 | 0,517598 | 4,244306 | 17,70186 | 46,16977 | 75,67288 | 96,27329 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 1 | 5 | 41 | 171 | 446 | 731 | 930 | 966 | 966 | 966 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 18-20 m | 0,366 | 1,1 | 1,375 | 3,757 | | | | | | | |

Dato: 10.06.04
Sign:TB

Kornfordelingsanalyse

Nes I Adal (P5)

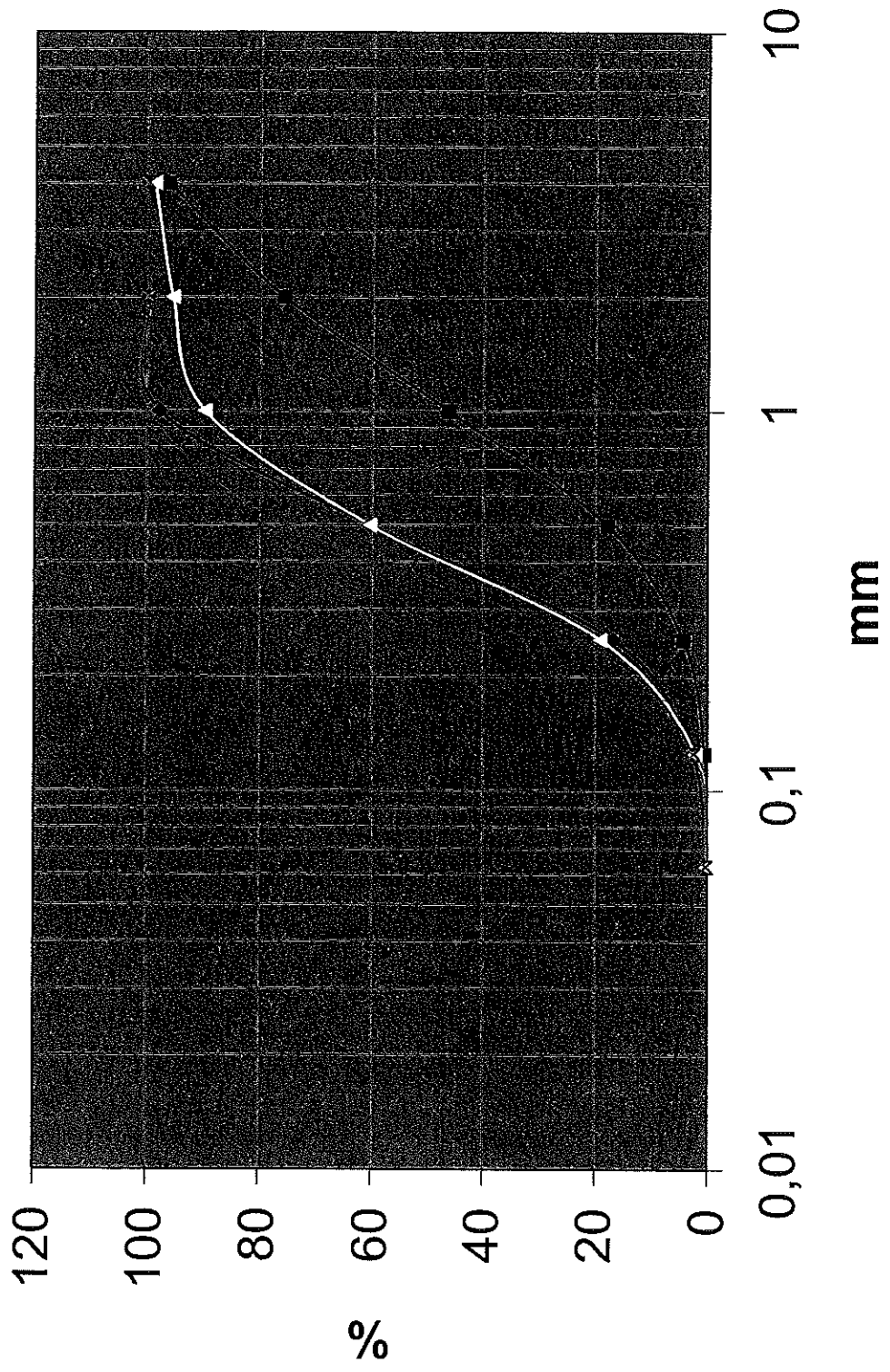


| sikt | <0,063 | 0,063 | 0,125 | 0,25 | 0,5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
|--------------|--------|----------|----------|--------|-----------|----------|---------|-----|-----|-----|-----|
| passert % | 0 | 0,277008 | 2,770083 | 16,759 | 60,38781 | 97,78393 | 99,8615 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| passert vekt | 0 | 2 | 20 | 121 | 436 | 706 | 721 | 722 | 722 | 722 | 722 |
| Dyp | D10 | D50 | D60 | S0 | Merknader | | | | | | |
| 16-18 m | 0,2 | 0,424 | 0,498 | 2,490 | | | | | | | |

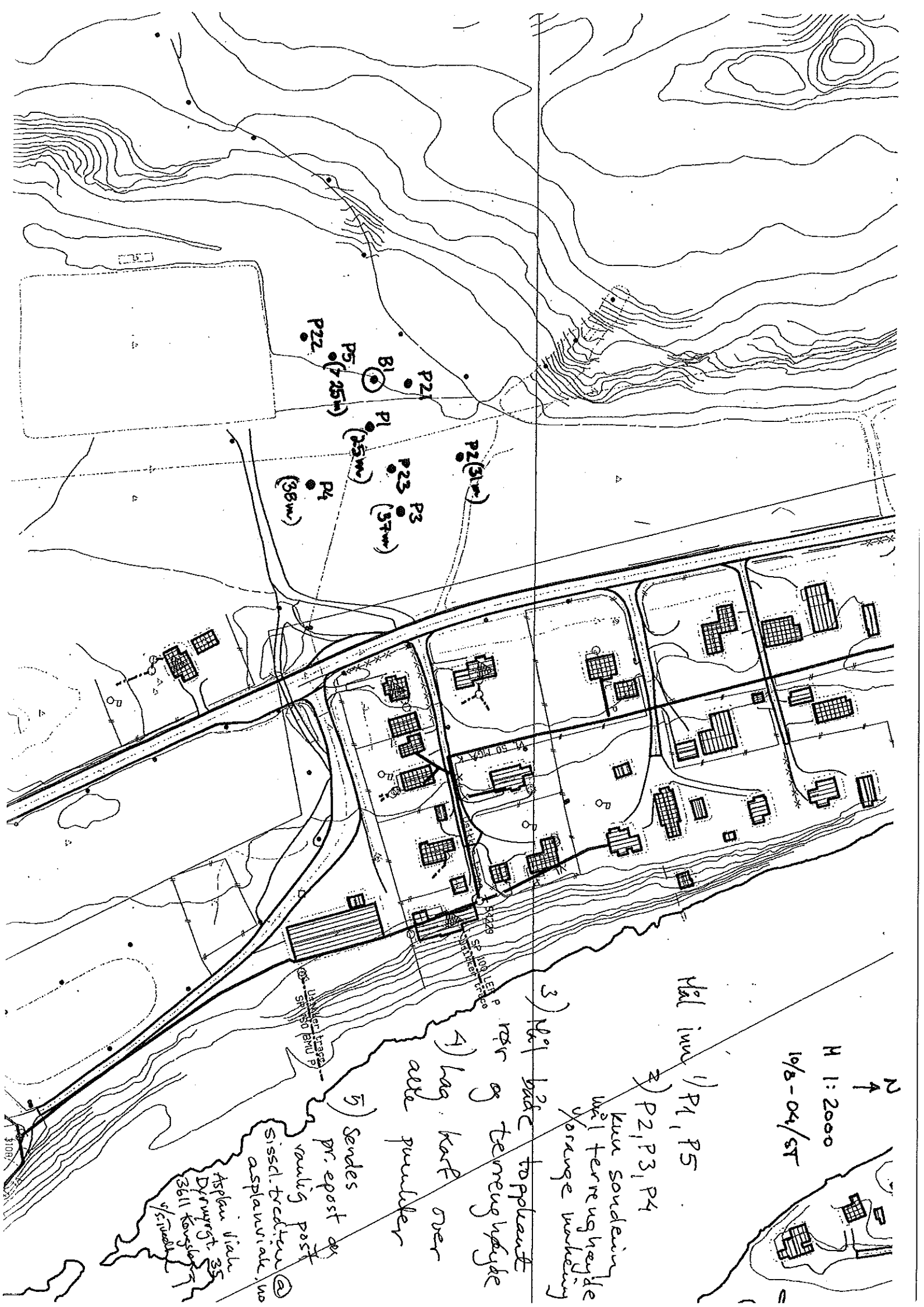
Dato: 10.06.04

Sign: TB

Punkt 05



- ◆ 16m-18m
- 18m-20m
- 20m-22m
- * 22m-24m



RINGERIKE KOMMUNE

Nes i Ådalen

Resultater fra prøvepumping og forslag til
beskyttelse av grunnvannskilden

Januar 2004 /rev. August 2004

Prosjekt: Vannforsyning for Nes, Ringerike kommune

Tittel: Resultater fra prøvepumping og forslag til beskyttelse av vannkilden

Fagområde: Vannforsyning

Kommentar:

Oppdragsgiver: Ringerike kommune
Serviceboks 4
3504 HØNEFOSS

Ref. oppdragsgiver: Kjell Arve Aarebru

Utarbeidet av: Asplan Viak AS
Dyrmyrgata 35
3611 Kongsberg

Oppdragsansvarlig: Anders Haaland /Sissel Tvedten

Saksbehandlere: Anders Haaland /Sissel Tvedten

Revisjon nr: 0

Sidekontrollert av: ST

Sluttkontrollert av: BJ / AD

Godkjent av: BJ

Prosjektnr.: 104781

Heftenr.:

Dokument nr:

Lagret O:\2003\104781 Nes - idrettsplass, fase 2\rapport 104781.docx

Sist lagret: 20.08.2004

Sist skrevet ut: 20.08.2004

FORORD

På oppdrag fra Ringerike kommune har Asplan Viak bistått arbeidet med etablering og prøvepumping av en grunnvannsbrønn på Nes i Ådal.

Flere lokaliteter på Nes har blitt undersøkt i løpet av de siste årene. Basert på dette forarbeidet ble det satt en grunnvannsbrønn ved idrettsplassen. Brønnen ble testet mellom februar og november 2003. I foreliggende rapport er resultatene av testene sammenfattet og på grunnlag av dette er det utarbeidet forslag til beskyttelsestiltak for kilden.

I den reviderte rapporten er det tatt med resultater fra analyse av vannprøve tatt 18. mai 2004.

Rapporten er utarbeidet av Sissel Tvedten og Anders Haaland ved Asplan Viak AS.

Kongsberg, 16. januar 2004, rev. 10. august 2004

For Asplan Viak AS

Prosjektleder

Kvalitetssikring

Anders Haaland
siv.ing./hydrogeolog

Sissel Tvedten
siv.ing./hydrogeolog

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------|
| 1. SAMMENDRAG..... | 6 |
| 2. INNLEDNING..... | 7 |
| 3. OMRÅDEBESKRIVELSE | 8 |
| BRØNNOMRÅDET | 8 |
| BERGGRUNNSGEOLOGI | 8 |
| LØSMASSEGEOLOGI | 8 |
| 4. BRØNNKONSTRUKSJON OG KAPASITETSFORHOLD | 9 |
| 5. PRØVEPUMPING OG NIVÅMÅLINGER..... | 10 |
| GENERELT | 10 |
| STRØMNINGS- OG AVSENKNINGSFORHOLD..... | 10 |
| <i>Ro-vannstand</i> | 10 |
| <i>Vannstand under pumping</i> | 10 |
| 6. VANNKVALITET..... | 10 |
| FYSISK- KJEMISKE PARAMETRE | 10 |
| BAKTERIOLOGISKE PARAMETRE..... | 11 |
| KONKLUSJON..... | 11 |
| 7. GRUNNVANNETS OPPHOLDSTID..... | 11 |
| VOLUMBEREGNINGER..... | 12 |
| TEMPERATURBETRAKTNINGER | 13 |
| VANNKVALITETSDATA..... | 13 |
| UMETTET SONE | 13 |
| 8. FORSLAG TIL BESKYTTELSE AV VANNKILDEN..... | 13 |
| SONEINDELING | 13 |
| RESTRIKSJONER..... | 14 |
| 9. RISIKOVURDERING | 15 |

Vedlegg:

1. Brønntesting – data og figurer
2. Vannkvalitetsdata

1. SAMMENDRAG

Grunnvannsbrønnen ved idrettsplassen på Nes i Ådal er testet med et uttak på rundt 3,7 l/s (320 m³/dg), som er over et stipulert fremtidig maksimalt døgnforbruk (eksklusive brannvann) for grunnvannsanlegget (3,3 l/s).

Innmating til avsetningen skjer på to måter. Løsmassene vil mates av direkte via infiltrasjon fra nedbør kombinert med avrenning fra fjellsiden. I tillegg vil vann fra Begna antatt infiltrere massene.

Vannkvaliteten er god, og brønnen produserte under testperioden vann som ligger innenfor krav fastsatt i Drikkevannforskriften.

Basert på volumbetraktninger, temperaturbetraktninger og bakteriologiske data er vannets oppholdstid i grunnen er anslått til over 60 dager.

Forslag til klausuleringsbestemmelser er basert på Folehelsas generelle retningslinjer. For å unngå konflikter med fremtidig arealbruk, bør praktiske tillempninger tillates i samråd med tilsynsmyndigheten.

Det er identifisert noen mindre risikofaktorer i brønnens nærområde, som bør overvåkes når anlegget settes i drift.

Med de foreslåtte klausuleringsbestemmelsene og andre beskyttelsestiltak kan vannverket anses som godt beskyttet. På grunnlag av foreliggende kvalitetsdata samt hydrogeologiske betraktninger kan en anta at vannverket vil oppfylle kravet til 2 hygieniske barrierer. Med basis i blant annet en viss usikkerhet med hensyn på innmatningen til brønnfeltet anbefales likevel etablert et opplegg for desinfeksjon i beredskap.

2. INNLEDNING

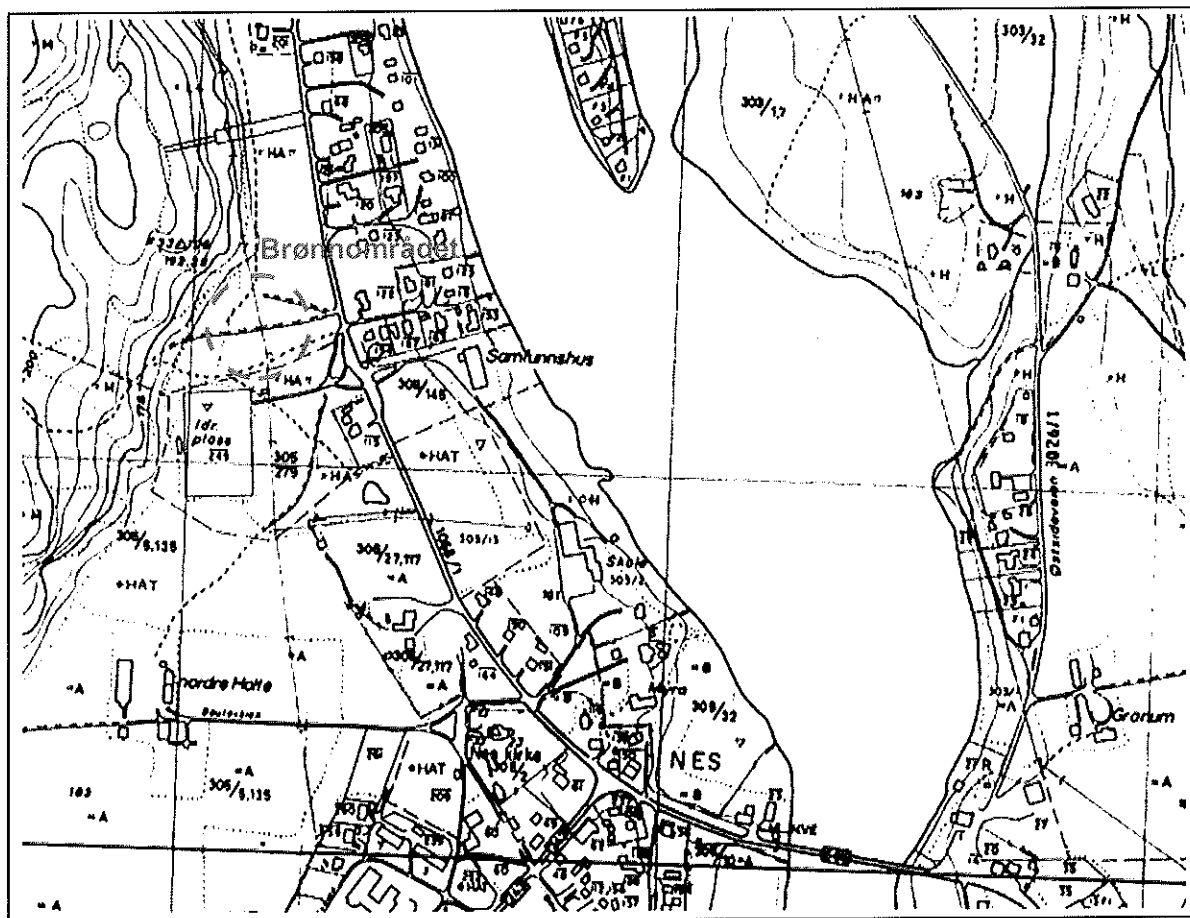
Vannforsyningen til Nes i Ådal besørges i dag fra to separate vannverk, samt en rekke private brønner. I samarbeid med Ringerike kommune har Asplan Viak undersøkt flere lokaliteter i området for uttak av grunnvann. Høye konsentrasjoner av jern og mangan har vært et problem de fleste steder. Brønnen ved idrettsplassen ble etablert vinteren 2002, og testet mellom februar og november 2003. I testperioden ble det foretatt regelmessige observasjoner av kapasitet, vanntemperaturer, nivå i pumpebrønn og 3 peilerør, samt vannkvalitet.

På grunnlag av erfaringene fra testene har Asplan Viak utarbeidet forslag til beskyttelsestiltak for grunnvannskilden.

Denne rapporten presenterer en sammenstilling av:

- de geologiske og hydrogeologiske forholdene i området
- en beskrivelse av brønnområdet
- en vurdering av vannets innmating og oppholdstid
- analyseresultater og vannkvalitet
- en kvalitativ risikovurdering
- forslag til klausuleringsbestemmelser

Figur 1. Oversiktskart



3. OMRÅDEBESKRIVELSE

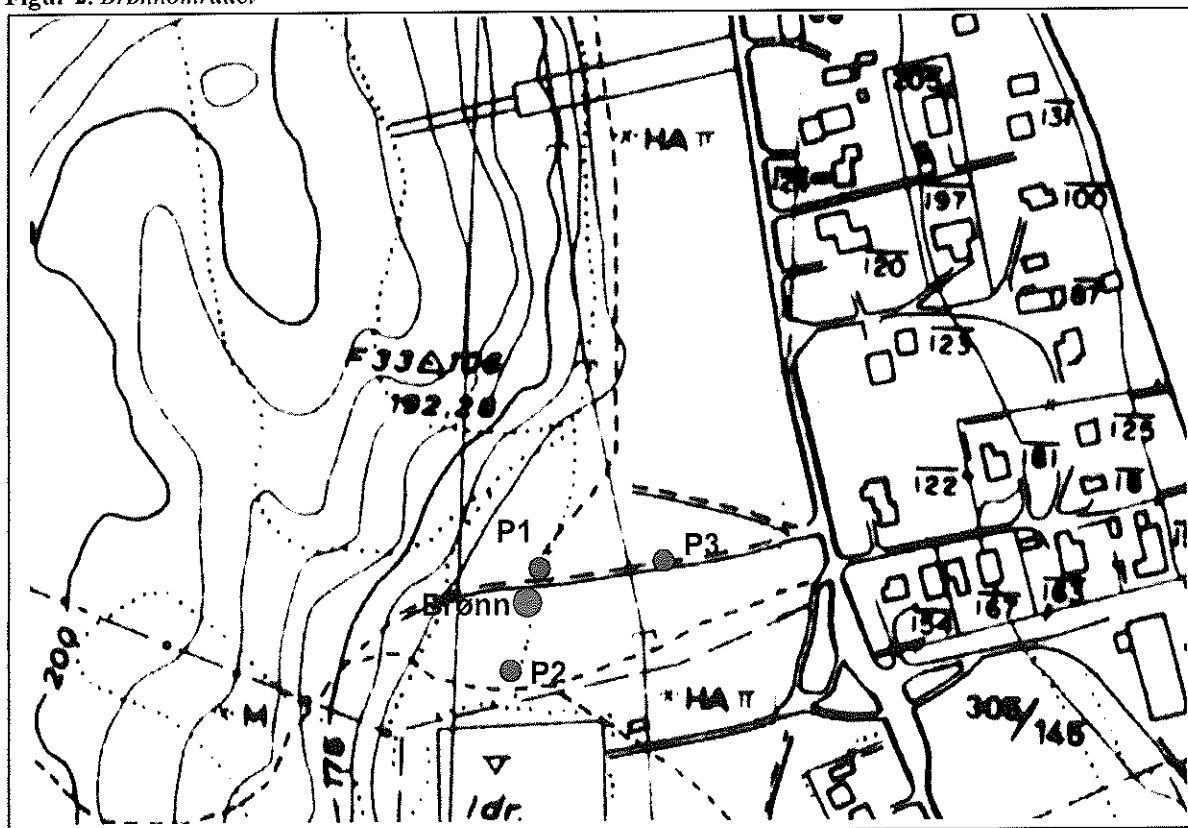
Brønnområdet

Brønnområdet ligger ved idrettsplassen på Nes i Ådal, se figur 1 og 2. Brønnen er lokalisert på elvesletten på vestsiden av Begna, vel 1 km nord for Sperillen.

Brønnens nærområde brukes i dag til fritidsaktiviteter, med lysløype, idrettsplass og hoppbakke i umiddelbar nærhet. E 16 passerer vel 100 meter øst for brønnen, og det er noe bebyggelse langs østsiden av veien. Et hus ligger i området syd for brønnumrådet. I åsen vest for skogkledd utmark.

I kommunedelplanen er nærområdet regulert til NLF område. Området mellom E 16 og Begna er regulert til eksisterende byggeområde.

Figur 2. Brønnumrådet



Berggrunnsgeologi

Berggrunnen består av grunnfjell, vesentlig gneis og granitt. Felles for bergartene er at de har ingen eller svært begrenset naturlig porøsitet, og eventuelt grunnvann vil derfor i hovedsak finnes i sprekkesystemer i berget.

Løsmassegeologi

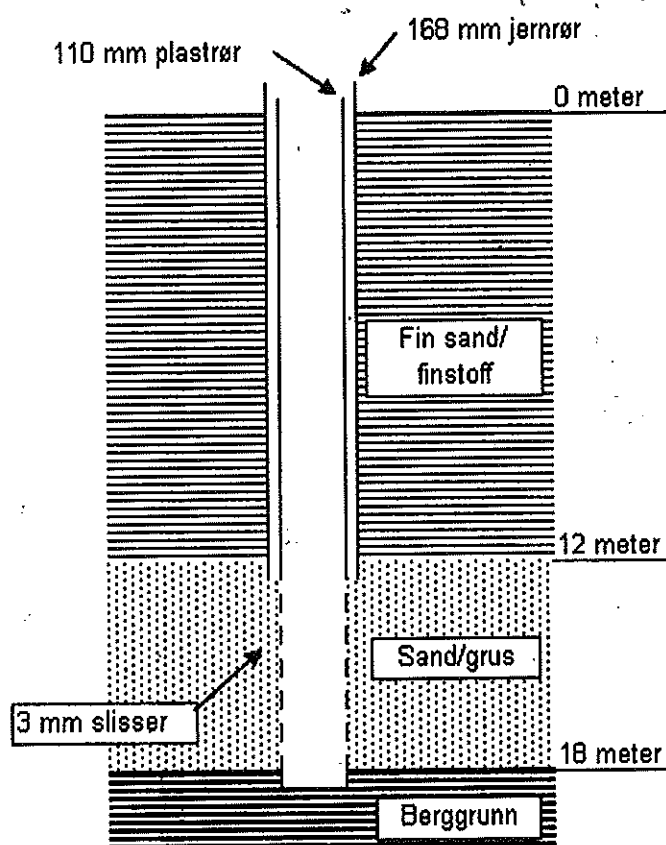
Generelt består Begnas delta av breelavsetninger med et topplag av yngre elveavsetninger. I dalbunnen er det avsatt fluvialt materiale med til dels betydelig mektighet. Brønnen er satt mot randen av denne avsetningen, med en løsmassemektighet på 18 - 21 meter. Profilet består av

varierende masser, hovedsakelig fin sand med noe silt/leire ned til 12 meter. Fra 12 meter og ned er massene sammensatt av grov sand med noe fin grus. Andelen grus øker til rundt 20 % mot bunnen av profilet. Generelt er massene godt sortert.

4. BR ØNNKONSTRUKSJON OG KAPASITETSFORHOLD

Brønnen er konstruert som følger: et 168 mm foringsrør ble boret 40 cm i fjell (se fig. nedenfor). Inni dette ble det installert et 110 mm plastrør med 3 mm slisser i de nedre 6 meter. Foringsrøret ble deretter dratt opp 6 meter. Stegtesten indikerte en teoretisk nedsenking på 1,2 meter ved et uttak på 3,3 l/s. Ved et uttak på 6,5 l/s er teoretisk nedsenking 2,6 meter. Under brønntesten var det gjennomsnittlige uttaket 3,7 l/s, med en stabil nedsenking på 1,05 m i brønnen. Med en laveste vannstand på rundt 15,65 meter under terrengnivå, bør formasjonen i dette området ikke belastes noe hardere.

Vannstanden i området er i stor grad kontrollert av nivået i Sperillen, og på grunn av nærheten til denne vil antatt ro-vannstand mer eller mindre tilsvare innsjøens nivå. Sperillen er regulert mellom 147,95 meter og 150,25 meter. Når vannstanden er ned mot minimum vil dette begrense vannuttaket fra grunnvannsbrønnen. Det bør derfor etableres ytterligere 1-2 fullskala brønner med bakgrunn i undersøkelses-/dimensjoneringsboringer.



Tabell 1. Brønnkonstruksjon

5. PRØVEPUMPING OG NIVÅMÅLINGER

Generelt

Prøvepumpingsperioden (langtest) som er lagt til grunn i denne rapporten ble utført mellom 3. april og 3. november 2003. Brønnen ble pumpet med en gjennomsnittlig kapasitet på 3,7 l/s (320 m³/døgn). Under testen ble vannstanden i tre peilerør registrert. I tillegg ble det foretatt temperaturmålinger av brønnvannet.

Plassering av peilerør og vannstandsmerker er vist i figur 2. Alle data og figurer er inkludert i vedlegg 1.

Strømnings- og avsenkningsforhold

Ro-vannstand

Forventet grunnvannsstrøm er fra dalsiden mot Begna, kombinert med en strøm nedover dalen parallelt med Begna. Det kan imidlertid forventes både lokale og sesongmessige variasjoner.

Observert ro-vannstand i løsmassene før brønntesten gir ikke et entydig bilde idet nivå i brønn ligger noe lavere enn de øvrige peilerørene. Det er mulig at det har forekommet målefeil, eller at testen ble startet før tilstrekkelig ro i feltet var oppnådd etter forutgående testing.

Vannstand under pumping

Vannstanden i feltet er kontrollert av nivået i Begna, som igjen er påvirket av Sperillen der laveste regulerte vannstand er 147,95 moh. Største nedsenking i brønnen i forhold til peilerørene under testen var noe over en meter. Nedsenking i peilerørene var svært liten og bare i noen grad påvisbar.

Under pumping skapes det et sirkulært nedsenkingsområde rundt brønnen, og den lokale sørlige strømningsretningen blir til en viss grad reversert i brønnens nærområde. Arealet til nedsenkningstrakten er imidlertid meget begrenset, grunnet en høy hydraulisk konduktivitet i massene.

Vann blir hovedsakelig trukket inn fra grusmassene som ligger i elvedalen. Det må antas at grunnvannet dannes både gjennom infiltrasjon fra overflaten og infiltrasjon av elvevann i massene.

6. VANNKVALITET

Gjennom testperioden ble det tatt ut regelmessige vannprøver. Alle analysedata er vist i vedlegg 2. En oppsummering av resultatene følger nedenfor.

Fysisk- kjemiske parametre

Temperaturen på brønnvannet konstant 5,5 °C i hele perioden.

Ledningsevne (konduktivitet), som er et uttrykk for mineralinnhold, varierte fra 1,9 – 3,1 mS/m. Grenseverdien i henhold til Drikkevannforskriften er 40 mS/m.

pH varierte mellom 5,5 og 5,8. Drikkevannforskriftens grenseverdier er 6,5 – 9,5. Lavere verdier har ingen helsemessige konsekvenser, men vannet kan være noe korrosivt.

Turbiditet, som er et uttrykk for partikkelinnholdet i vannet, var under 0,1 i alle prøvene. Drikkevannsforskriftens grenseverdi er 1,0.

Fargetallet har variert fra 1 til 2. Drikkevannsforskriftens grenseverdi er 20.

Verdier for både *jern* og *mangan* er lave.

Det er ikke påvist *plantevernmidler, tungmetaller eller andre helseskadelige kjemikalier* i vannet.

Med bakgrunn i den lave pH antas et visst innhold av oppløst CO₂.

Bakteriologiske parametre

Kimtalet har variert fra 0 til 70 kolonier pr. ml. Grenseverdien er 100.

Det er ikke påvist *koliforme bakterier, E.coli, clostridium perfringens eller intestinale enterokokker*.

Konklusjon

Vannkvaliteten er meget god, og under testperioden produserte brønnen vann som uten noen form for behandling ligger innenfor kravene fastsatt i Drikkevannforskriften med unntak av lav pH.

Vannet har et lavt mineralinnhold, og kvaliteten var forholdsvis stabil gjennom hele prøveperioden. Oppfølgende undersøkelser i driftsfasen vil komplettere bildet av eventuelle sesongmessige variasjoner.

7. GRUNNVANNETS OPPHOLDSTID

Vannets oppholdstid i umettet og mettet sone har stor betydning for bakterie fjerning og ulike kjemiske prosesser som bestemmer grunnvannets kvalitet. Forskrifter utarbeidet av Folkehelse vedrørende etablering av beskyttelsesoner rundt grunnvannsanlegg setter krav til at grunnvannet skal ha en oppholdstid i mettet sone på minimum 60 døgn før det pumpes opp.

Med bakgrunn i gjennomgangen av prøvepumpingsresultatene er grunnvannets strømningsmønster og beregning av oppholdstid baseres på forholdsvis enkle, men uavhengige metoder: volumberegning og temperaturbetraktninger. Felles for disse er at løsmassene antas å være homogene (tilsvarende hydrauliske egenskaper både i dybden og i utstrekning), samt ingen naturlige gradientforhold. I realiteten finnes det lag av varierende sammensetning og brønntesten har påvist en sørvestlig gradient.

Registreringer under lengre tids drift (historiske kvalitetsdata) vil inngå i en vurdering av de hydrogeologiske forhold, herunder variasjon i vannets kvalitet og vannets oppholdstid under ulike betingelser.

Volumberegninger

Sonen for 60-døgns oppholdstid er beregnet etter volumbetraktningemetoden. Det antas homogene forhold i avsetningen og beregnes så hvor stor radius en vannmettet "sylinder" av avsetningen må ha for at den kan inneholde vann tilsvarende brønnens angitte uttaksmengde i 60 døgn.

Følgende parametere er benyttet:

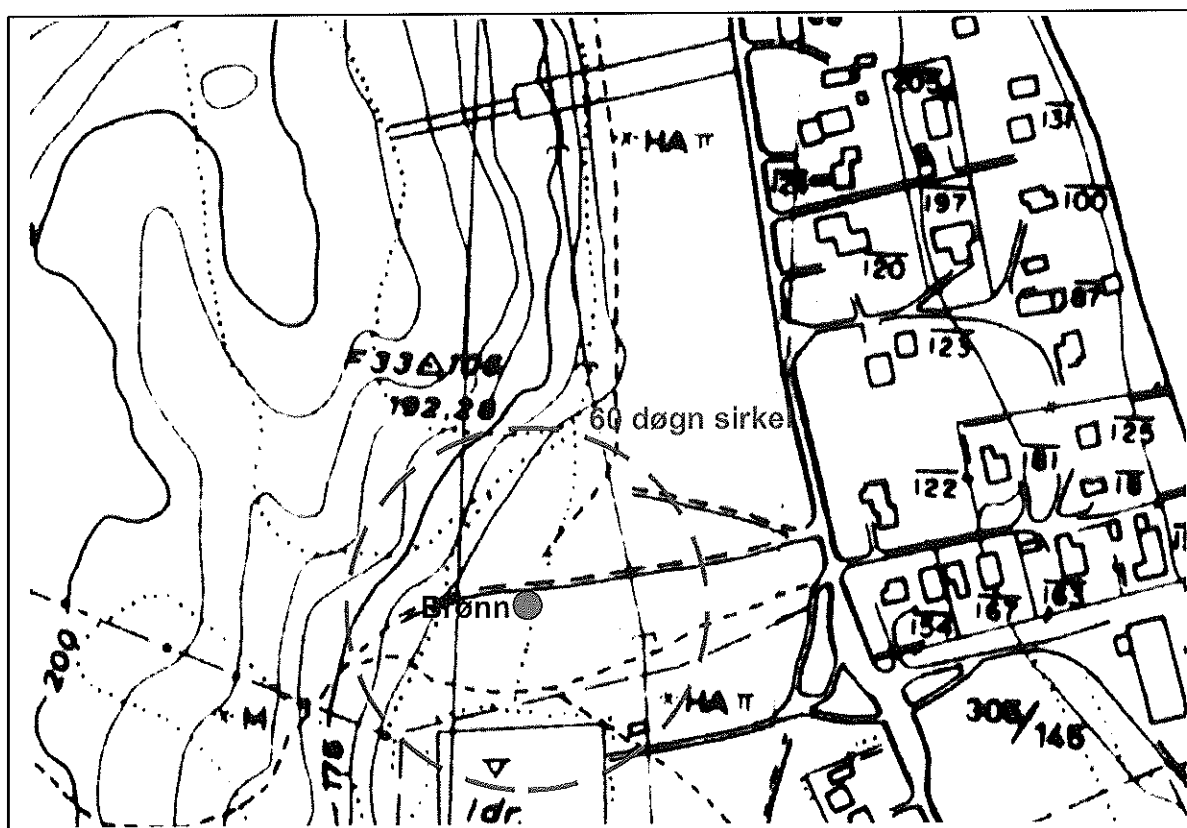
| | |
|---|---------------|
| Avsetningens effektive porøsitet (n_e): | 15 % (anslag) |
| Avsetningens vanngivende mektighet: | 6 m |
| Uttak, beregnet fra maksimalt døgnbehov: | 3,3 l/s |

$$r_{60} = \sqrt{\frac{(0,0033 \text{ m}^3/\text{s} \times 60 \text{ s} \times 60 \text{ min} \times 24 \text{ t} \times 60 \text{ dg}) \times (1 / 0,15)}{\pi \times 6 \text{ m}}}$$

$$\sim 80 \text{ m}$$

Merk at dette baserer seg på gjennomsnittlig døgnforbruk vil være betydelig mindre. Området er vist på figur 3. Området som er definert av sirkelen er utelukkende basert på teoretiske betraktninger, og tar ingen hensyn til de lokale strømningsforholdene.

Figur 3. Vannets oppholdstid r_{60}



Temperaturbetraktninger

Tiden mellom maksimumstemperatur for henholdsvis brønnvann og elv kan gi en indikasjon på vannets oppholdstid. Forskjeller i brønnvannets maksimum og minimums temperatur vil også gi informasjon om infiltrasjonsforhold. I ytterst få tilfeller vil grunnvannstemperaturen være konstant under pumping. Dette er tilfellet med denne grunnvannskilden, noe som indikerer en betydelig oppholdstid, og et vann som er så godt som upåvirket av sesongmessige variasjoner.

Vannkvalitetsdata

Vannets bakteriologiske sammensetning indikerer en betydelig oppholdstid. Det er ingen tegn på at brønnen blir påvirket av overflatevann.

Umettet sone

Umettet sone er opp mot 15 meter i brønnprofilen. Overflatevann og eventuelle forurensinger vil måtte passere gjennom denne før det kommer ned til vannspeilet. Dette representerer i seg selv en meget god beskyttelse.

8. FORSLAG TIL BESKYTTELSE AV VANNKILDEN

Soneinndeling

Kart med forslag til soneinndeling er vist i vedlegg 3.

Områdebeskyttelse gjennomføres ved hjelp av 4 soner med sone 0 innerst ved brønnene og sone 3 ytterst. Restriksjonene avtar i styrke med økende avstand fra uttaksstedet.

Inndelingen er gjort på bakgrunn av volumbetraktninger, gradientforhold i området samt generelle hydrogeologiske vurderinger basert på prøvepumpingen, og er i samsvar med Folkehelse's retningslinjer¹ samt Drikkevannsforskriften². På grunn av usikkerheter rundt infiltrasjonsområdet er sone 1 og 2 slått sammen i det foreliggende forslaget.

Sone 0 - brønnområdet

Denne sonen dekker nærområdet rundt brønnene og skal beskytte de tekniske installasjoner og selve brønnpunktet. Sonen er foreløpig, og vil være avhengig av hvordan vannverksområdet utbygges. Området er forlenget østover med tanke på etablering av eventuell ny brønn. Hele området bør imidlertid inngjerdes.

Sone 1 - den nære infiltrasjonssonen

Denne sonen er definert for å sikre infiltrasjonsområdet i brønnenes nærhet, og skal omfatte ytre begrensning for 60-døgns oppholdstid i mettet sone fram til brønn. Sonens omfang tar utgangspunkt i teoretisk r_{60} , men tilpasses de lokale strømningsforhold.

¹ Beskyttelse av grunnvannskilder. Statens Institutt for Folkehelse, 1987.

² Forskrift om Vannforsyning og drikkevann mm. Sosial- og Helsedepartementet, 1995.

Kombinert med:

Sone 2 - den fjerne infiltrasjonssonen

Denne sonen er definert for å sikre resten av brønnenes totale infiltrasjonsområde.

Sone 3 - den ytre sikringssonen

Dette er en sikringssone som omfatter områder relativt langt fra brønnene, der det ansees for å være en viss mulighet for grunnvannsstrømning mot brønnområdet.

Restriksjoner

De restriksjonene som gjelder for en sone gjelder også for sonen innenfor. Restriksjonene er utarbeidet med grunnlag i Folkehelse's generelle retningslinjer.

Vannverkets nærområde er regulert til LNF-område. Tilempninger til restriksjonene bør tillates i den grad tilsynsmyndigheten godkjenner dette, eventuelt kombinert med overvåkning eller andre sikringstiltak.

Sone 3 - Den ytre sikringssone

1. Forbud mot deponering av slam eller avfall.
2. Forbud mot industri eller annen virksomhet som produserer kjemikalier som ved lekkasje kan ha negativ virkning på grunnvannskvaliteten, eller langvarig påvirkning av vannkvaliteten i hovedvassdraget. Skal vurderes av helsemyndighet.
3. Forbud mot nye byggefelt. Enkeltstående hus, mindre tilbygg/garasje kan tillates på spesielle villkår etter søknad.
4. Forbud mot lagring av drivstoff, tjære, fenoler eller plantevernmidler i større mengde enn det som er nødvendig for drift av eksisterende virksomhet. Maksimum størrelse på nye tanker for olje/oljeprodukter og kjemikalier er 3 m³. Tanker må stå på tett underlag, og være plassert slik at eventuell væskelekkasje kan samles opp (oppsamlingskum e.l.). Eventuelle eksisterende nedgravde tanker med volum over 3 m³ tillates kun benyttet videre dersom det gjennomføres tiltak for sikring mot lekkasje og forurensning av grunnen.
5. Forbud mot nye avløp med utslipp til grunnen.
6. Forbud mot større og/eller kommersielt uttak av masser. Mindre uttak av grunneier kan tillates etter avtale med og godkjenning av vannverksmyndighet.
7. For Begna: forbud mot tiltak som endrer elvebunnens filtrerende egenskaper. Herunder også forbygninger, broer, brygger og lignende langs elva.

Sone 2 & 1 infiltrasjonssonen

8. Forbud mot bakkeplanering eller uttak av masse.
9. Forbud mot ny bebyggelse utover det som er nødvendig for vannforsyningsanlegget.
10. Forbud mot nye veier som ikke er nødvendig for driften av vannverket.
11. Forbud mot punktutslipp, infiltrasjonsanlegg, deponeringsplasser for avfall, slam eller lignende, samt kloakkledninger.
12. Forbud mot flatehogst. Plukkhogst og bledningshogst tillates. All hogst skal meldes skriftlig til vannverkseier.
13. Forbud mot bruk eller lagring av kjemiske midler til bekjempelse av skadedyr og plantevekster, utover det som er strengt nødvendig for drift av idrettsplassen. Sprøyteplan bør legges fram for vannverkseier på årlig basis.
14. Forbud mot all lagring og bruk av olje/oljeprodukter og kjemikalier utover det som er nødvendig for vannverkets drift.
15. Forbud mot bruk av motordrevne kjøretøyer utover det som er nødvendig for bruk av området og driften av vannverket. Alle motordrevne kjøretøy eller maskiner skal fraktes ut av sonen ved arbeidsdags slutt.
16. Forbud mot bruk av husdyrgjødsel.
17. Forbud mot beiting
18. Forbud mot leirslagning/camping, militærøvelser og lignende.

Sone 0 - Brønnområdet

19. Alle aktiviteter som ikke er nødvendige for vannverkets drift.

9. RISIKOVURDERING

Området som omfattes av de foreslåtte klausuleringssoner brukes til rekreasjonsområde. I tillegg er det noe bebyggelse og en større gjennomfartsvei (E16) i sikringssonen.

Det er ingen industri i nedslagsfeltet.

Det er separate avløpes/infiltrasjons anlegg i sone 3. Det er ikke kjent hvor omfattende dette er. Omfanget bør undersøkes nærmere, og området bør eventuelt prioriteres i en eventuell saneringsplan.

Det er drives noe husdyrbruk i dalen, også oppstrøms brønnen. Det antas at dette ikke er i et omfang som kan medføre risiko for grunnvannskvaliteten.

Det er stor trafikk på E 16. Sikringsområdet bør skiltes langs veibanen, og det bør utvikles varslings og beredskapsprosedyrer i tilfelle større ulykker og/eller utslipp langs denne delen av veien.

Rekreasjon i den grad det foregår i dagens situasjon (lysløype, idrettsplass, hoppbakke) antas ikke å medføre noen risiko for vannverket.

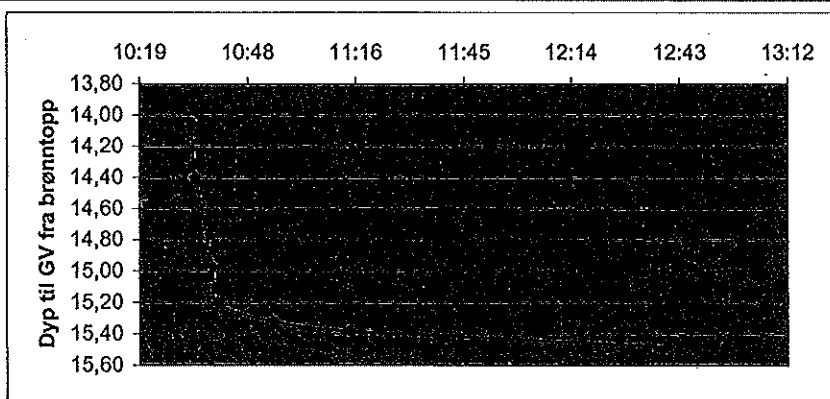
Grunnvannsstanden i området er kontrollert av nivået i Sperillen. Uttak fra eksisterende brønn kan bli påvirket hvis Sperillen blir tappet ned mot laveste vannstand.

BRØNNTEST: DATA OG FIGURER

Brønntest Nes Vannverk - i**Asplan Viak** +++
- | ++Start dato: 02.04.03

Starttid: 11232,00

| Tid Brønntopp, m.o.h (dato:tid) | Brønn | | | P1 | P2 | P3 | Kommentar |
|---------------------------------------|---------|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | Q (l/s) | temp | 162,758 nivå (m) | 162,562 nivå (m) | 162,886 nivå (m) | 162,772 nivå (m) | |
| 10:33:00 AM | 0,00 | 4,30 | 14,05 | 13,80 | 14,04 | 14,06 | P1=nord, P2=syd, P3=øst |
| 10:33:30 AM | 4,20 | | 14,32 | | | | |
| 10:34:00 AM | | | 14,40 | | | | Ledn evne 20µS/cm |
| 10:38:30 AM | | | 14,97 | | | | |
| 10:40:00 AM | 4,20 | | 15,20 | | | | målt ved utløp |
| 10:55:00 AM | | | 15,32 | 13,80 | 14,05 | 14,07 | |
| 11:15:00 AM | | | 15,38 | 13,90 | 14,05 | 14,07 | |
| 12:40:00 PM | 3,90 | | 15,48 | 13,90 | 14,06 | 14,08 | reg. i vannmåler |

**Merk**

etter tas en gang pr dag i noen dager, og deretter kan avlesningsintervallene forlenges.
er i vannstand må andre intervaller beregnes.

Brønntest Nes Vannverk - Idrettsplass



Start dato: 02.04.03 Starttid: 11232,00

| Tid (dato/tid) | Produksjonsbrønn | | | P1 | | P2 | | P3 | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | Vannmåler (m³) | Produksjon (l/s) | Temp (°C) | topp rer 162,76 Nivå | | topp rer 162,55 Nivå | | topp rer 162,89 Nivå | | topp rer 162,77 Nivå | |
| | | | | (m) | (moh) | (m) | (moh) | (m) | (moh) | (m) | (moh) |
| 03.04.03 9:00 | 292,3 | | | 15,85 | 147,11 | 14,02 | 148,54 | 14,13 | 148,76 | 14,10 | 148,67 |
| 04.04.03 8:45 | 588,5 | 3,46 | | 15,52 | 147,24 | 14,02 | 148,54 | 14,13 | 148,76 | 14,10 | 148,67 |
| 07.04.03 8:45 | 1484 | 3,45 | | 15,28 | 147,48 | 13,97 | 148,59 | 14,07 | 148,82 | 14,05 | 148,72 |
| 08.04.03 8:40 | 1779 | 3,43 | | 15,24 | 147,52 | 13,93 | 148,63 | 14,04 | 148,85 | 14,10 | 148,67 |
| 09.04.03 9:00 | 2085 | 3,49 | | 15,20 | 147,56 | 13,92 | 148,64 | 14,03 | 148,86 | 14,00 | 148,77 |
| 10.04.03 15:00 | 2454 | 3,42 | | 15,14 | 147,62 | 13,87 | 148,69 | 13,98 | 148,91 | 13,98 | 148,79 |
| 11.04.03 12:00 | 2719 | 3,51 | | 15,10 | 147,66 | 13,87 | 148,69 | 13,96 | 148,93 | 13,96 | 148,81 |
| 14.04.03 10:30 | 3633 | 3,60 | | 15,02 | 147,74 | 13,86 | 148,70 | 13,91 | 148,98 | 13,92 | 148,85 |
| 15.04.03 10:30 | 3946 | 3,62 | | 14,98 | 147,78 | 13,83 | 148,73 | 13,90 | 148,99 | 13,91 | 148,86 |
| 16.04.03 11:15 | 4271 | 3,65 | | 14,95 | 147,81 | 13,80 | 148,76 | 13,90 | 148,99 | 13,88 | 148,89 |
| 22.04.03 10:45 | 6164 | 3,66 | | 14,85 | 148,21 | 13,42 | 149,14 | 13,48 | 149,41 | 13,53 | 149,24 |
| 23.04.03 14:00 | 6524 | 3,67 | | 14,44 | 148,32 | 13,33 | 149,23 | 13,37 | 149,52 | 13,43 | 149,34 |
| 24.04.03 13:30 | 6834 | 3,66 | | 14,37 | 148,39 | 13,26 | 149,30 | 13,29 | 149,60 | 13,36 | 149,41 |
| 25.04.03 9:00 | 7098 | 3,76 | | 14,30 | 148,46 | 13,20 | 149,36 | 13,23 | 149,66 | 13,29 | 149,48 |
| 28.04.03 10:30 | 8082 | 3,72 | | 14,13 | 148,63 | 13,03 | 149,53 | 13,08 | 149,83 | 13,11 | 149,66 |
| 29.04.03 19:30 | 8531 | 3,78 | | 14,05 | 148,71 | 12,95 | 149,61 | 13,01 | 149,88 | 13,04 | 149,73 |
| 30.04.03 9:00 | 8708 | 3,64 | | 14,02 | 148,74 | 12,92 | 149,64 | 12,96 | 149,93 | 13,01 | 149,76 |
| 02.05.03 16:30 | 9402 | 3,47 | | 13,84 | 148,92 | 12,77 | 149,79 | 12,81 | 150,08 | 12,87 | 149,90 |
| 05.05.03 12:00 | 10279 | 3,61 | | 13,76 | 149,00 | 12,69 | 149,87 | 12,73 | 150,16 | 12,79 | 149,98 |
| 06.05.03 10:30 | 10576 | 3,67 | | 13,75 | 149,01 | 12,68 | 149,88 | 12,71 | 150,18 | 12,78 | 149,99 |
| 07.05.03 11:30 | 10900 | 3,60 | | 13,74 | 149,02 | 12,68 | 149,88 | 12,70 | 150,19 | 12,78 | 149,99 |
| 08.05.03 20:00 | 11325 | 3,63 | | 13,72 | 149,04 | 12,67 | 149,89 | 12,69 | 150,20 | 12,76 | 150,01 |
| 09.05.03 11:00 | 11521 | 3,63 | | 13,72 | 149,04 | 12,66 | 149,90 | 12,68 | 150,21 | 12,75 | 150,02 |
| 12.05.03 11:00 | 12460 | 3,62 | 5,5 | 13,72 | 149,04 | 12,66 | 149,90 | 12,69 | 150,20 | 12,74 | 150,03 |
| 13.05.03 13:00 | 12801 | 3,64 | 5,5 | 13,71 | 149,05 | 12,65 | 149,91 | 12,69 | 150,20 | 12,73 | 150,04 |
| 14.05.03 11:30 | 13101 | 3,70 | 5,5 | 13,69 | 149,07 | 12,63 | 149,93 | 12,68 | 150,21 | 12,69 | 150,08 |
| 15.05.03 8:00 | 13377 | 3,74 | 5,5 | 13,64 | 149,12 | 12,58 | 149,98 | 12,63 | 150,26 | 12,63 | 150,14 |
| 16.05.03 10:30 | 13734 | 3,74 | 5,5 | 13,56 | 149,20 | 12,49 | 150,07 | 12,55 | 150,34 | 12,53 | 150,24 |
| 19.05.03 10:30 | 14694 | 3,70 | 5,5 | 13,35 | 149,41 | 12,28 | 150,28 | 12,35 | 150,54 | 12,33 | 150,44 |
| 20.05.03 10:30 | 15021 | 3,78 | 5,5 | 13,32 | 149,44 | 12,25 | 150,31 | 12,32 | 150,57 | 12,30 | 150,47 |
| 21.05.03 10:30 | 15343 | 3,73 | 5,5 | 13,30 | 149,46 | 12,23 | 150,33 | 12,30 | 150,59 | 12,27 | 150,50 |
| 22.05.03 10:35 | 15666 | 3,73 | 5,5 | 13,27 | 149,49 | 12,20 | 150,36 | 12,27 | 150,62 | 12,24 | 150,53 |
| 23.05.03 10:30 | 15988 | 3,74 | 5,5 | 13,23 | 149,53 | 12,17 | 150,39 | 12,24 | 150,65 | 12,20 | 150,57 |
| 26.05.03 11:00 | 16967 | 3,75 | 5,5 | 13,12 | 149,64 | 12,05 | 150,51 | 12,13 | 150,76 | 12,07 | 150,70 |
| 27.05.03 14:00 | 17328 | 3,71 | 5,5 | 13,05 | 149,71 | 11,99 | 150,57 | 12,07 | 150,82 | 12,00 | 150,77 |
| 28.05.03 14:00 | 17657 | 3,81 | 5,5 | 12,97 | 149,79 | 11,90 | 150,66 | 11,99 | 150,90 | 11,93 | 150,84 |
| 30.05.03 13:30 | 18296 | 3,74 | 5,5 | 12,87 | 149,89 | 11,79 | 150,77 | 11,89 | 151,00 | 11,83 | 150,94 |
| 02.06.03 10:30 | 19236 | 3,78 | 5,5 | 12,94 | 149,82 | 11,87 | 150,69 | 11,93 | 150,96 | 11,91 | 150,86 |
| 03.06.03 12:00 | 19585 | 3,80 | 5,5 | 12,98 | 149,78 | 11,90 | 150,66 | 11,97 | 150,92 | 11,96 | 150,81 |
| 04.06.03 7:30 | 19848 | 3,75 | 5,5 | 13,00 | 149,76 | 11,94 | 150,62 | 12,02 | 150,87 | 12,00 | 150,77 |
| 05.06.03 16:30 | 20294 | 3,75 | 5,5 | 13,05 | 149,71 | 12,00 | 150,56 | 12,05 | 150,84 | 12,04 | 150,73 |
| 06.06.03 17:30 | 20632 | 3,76 | 5,5 | 13,08 | 149,68 | 12,02 | 150,54 | 12,08 | 150,81 | 12,07 | 150,70 |
| 10.06.03 14:10 | 21884 | 3,75 | 5,5 | 13,20 | 149,56 | 12,15 | 150,41 | 12,21 | 150,68 | 12,20 | 150,57 |
| 11.06.03 10:45 | 22161 | 3,74 | 5,5 | 13,24 | 149,52 | 12,18 | 150,38 | 12,25 | 150,64 | 12,24 | 150,53 |
| 12.06.03 11:15 | 22492 | 3,75 | 5,5 | 13,29 | 149,47 | 12,23 | 150,33 | 12,29 | 150,60 | 12,29 | 150,48 |
| 13.06.03 21:00 | 22916 | 3,49 | 5,5 | 13,32 | 149,44 | 12,28 | 150,28 | 12,33 | 150,56 | 12,33 | 150,44 |
| 16.06.03 11:00 | 23634 | 3,22 | 5,5 | 13,40 | 149,36 | 12,35 | 150,21 | 12,42 | 150,47 | 12,40 | 150,37 |
| 17.06.03 12:10 | | | 5,5 | 13,42 | 149,34 | 12,38 | 150,18 | 12,44 | 150,45 | 12,42 | 150,35 |
| 18.06.03 10:30 | 3 | | 5,5 | 13,44 | 149,32 | 12,38 | 150,18 | 12,45 | 150,44 | 12,44 | 150,33 |
| 19.06.03 13:15 | 378 | 3,89 | 5,5 | 13,49 | 149,27 | 12,42 | 150,14 | 12,49 | 150,40 | 12,46 | 150,31 |
| 20.06.03 16:30 | 746 | 3,75 | 5,5 | 13,52 | 149,24 | 12,45 | 150,11 | 12,52 | 150,37 | 12,49 | 150,28 |
| 23.06.03 9:30 | 1629 | 3,77 | 5,5 | 13,63 | 149,13 | 12,57 | 149,99 | 12,63 | 150,26 | 12,62 | 150,15 |
| 24.06.03 10:00 | 1959 | 3,74 | 5,5 | 13,68 | 149,08 | 12,61 | 149,95 | 12,67 | 150,22 | 12,64 | 150,13 |
| 25.06.03 9:30 | 2280 | 3,79 | 5,5 | 13,72 | 149,04 | 12,66 | 149,90 | 12,72 | 150,17 | 12,71 | 150,06 |
| 26.06.03 17:45 | 2712 | 3,72 | 5,5 | 13,76 | 149,00 | 12,70 | 149,86 | 12,75 | 150,14 | 12,74 | 150,03 |
| 27.06.03 12:30 | 2969 | 3,81 | 5,5 | 13,76 | 149,00 | 12,70 | 149,86 | 12,75 | 150,14 | 12,74 | 150,03 |
| 30.06.03 11:40 | 3926 | 3,74 | 6,5 | 13,77 | 148,99 | 12,72 | 149,84 | 12,79 | 150,10 | 12,75 | 150,02 |
| 01.07.03 13:15 | 4271 | 3,75 | 5,5 | 13,78 | 148,98 | 12,72 | 149,84 | 12,79 | 150,10 | 12,76 | 150,01 |
| 02.07.03 11:00 | 4567 | 3,78 | 5,5 | 13,79 | 148,97 | 12,73 | 149,83 | 12,80 | 150,09 | 12,76 | 150,01 |
| 03.07.03 13:15 | 4932 | 3,86 | 5,5 | 13,76 | 149,00 | 12,71 | 149,85 | 12,77 | 150,12 | 12,71 | 150,06 |
| 04.07.03 8:00 | 5192 | 3,85 | 5,5 | 13,72 | 149,04 | 12,67 | 149,89 | 12,74 | 150,15 | 12,67 | 150,10 |
| 07.07.03 10:30 | 6224 | 3,85 | 5,5 | 13,56 | 149,20 | 12,65 | 150,01 | 12,60 | 150,29 | 12,49 | 150,28 |
| 08.07.03 15:30 | 6628 | 3,87 | 5,5 | 13,52 | 149,24 | 12,49 | 150,07 | 12,55 | 150,34 | 12,45 | 150,32 |
| 09.07.03 10:30 | 6893 | 3,87 | 5,5 | 13,50 | 149,26 | 12,44 | 150,12 | 12,53 | 150,36 | 12,44 | 150,33 |
| 10.07.03 11:30 | 7237 | 3,82 | 5,5 | 13,52 | 149,24 | 12,46 | 150,10 | 12,54 | 150,35 | 12,47 | 150,30 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|------|-----|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| 11.07.03 16:45 | 7646 | 3,88 | 5,5 | 13,54 | 149,22 | 12,48 | 150,08 | 12,56 | 150,33 | 12,50 | 150,27 |
| 14.07.03 11:15 | 8571 | 3,86 | 5,5 | 13,61 | 149,15 | 12,55 | 150,01 | 12,62 | 150,27 | 12,57 | 150,20 |
| 16.07.03 16:30 | 8981 | 3,89 | 5,5 | 13,63 | 149,13 | 12,57 | 149,99 | 12,64 | 150,25 | 12,59 | 150,18 |
| 16.07.03 11:00 | 9237 | 3,84 | 5,5 | 13,65 | 149,11 | 12,59 | 149,97 | 12,68 | 150,23 | 12,62 | 150,15 |
| 17.07.03 17:00 | 9653 | 3,85 | 5,5 | 13,68 | 149,08 | 12,62 | 149,94 | 12,69 | 150,20 | 12,64 | 150,13 |
| 18.07.03 18:30 | 9990 | 3,67 | 5,5 | 13,70 | 149,06 | 12,64 | 149,92 | 12,71 | 150,18 | 12,67 | 150,10 |
| 21.07.03 11:15 | 10867 | 3,76 | 5,5 | 13,79 | 148,97 | 12,73 | 149,83 | 12,80 | 150,09 | 12,76 | 150,01 |
| 22.07.03 10:30 | 11181 | 3,75 | 5,5 | 13,81 | 148,95 | 12,76 | 149,80 | 12,82 | 150,07 | 12,79 | 149,98 |
| 23.07.03 13:45 | 11550 | 3,76 | 5,5 | 13,84 | 148,92 | 12,79 | 149,77 | 12,86 | 150,03 | 12,83 | 149,94 |
| 24.07.03 20:30 | 11964 | 3,74 | 5,5 | 13,88 | 148,88 | 12,82 | 149,74 | 12,89 | 150,00 | 12,86 | 149,91 |
| 25.07.03 12:00 | 12177 | 3,82 | 5,5 | 13,90 | 148,86 | 12,84 | 149,72 | 12,90 | 149,99 | 12,87 | 149,90 |
| 28.07.03 11:00 | 13144 | 3,78 | 5,5 | 13,92 | 148,84 | 12,87 | 149,69 | 12,93 | 149,96 | 12,90 | 149,87 |
| 29.07.03 14:30 | 13520 | 3,80 | 5,5 | 13,93 | 148,83 | 12,90 | 149,66 | 12,95 | 149,94 | 12,90 | 149,87 |
| 30.07.03 11:00 | 13796 | 3,74 | 5,5 | 13,93 | 148,83 | 12,90 | 149,66 | 12,95 | 149,94 | 12,90 | 149,87 |
| 31.07.03 11:10 | 14131 | 3,85 | 5,5 | 13,95 | 148,81 | 12,90 | 149,66 | 12,95 | 149,94 | 12,91 | 149,86 |
| 01.08.03 20:30 | 14587 | 3,80 | 5,5 | 13,95 | 148,81 | 12,90 | 149,66 | 12,96 | 149,93 | 12,92 | 149,85 |
| 04.08.03 11:30 | 15448 | 3,80 | 5,5 | 14,00 | 148,76 | 12,94 | 149,62 | 13,00 | 149,89 | 12,97 | 149,80 |
| 05.08.03 13:50 | 15809 | 3,81 | 5,5 | 14,02 | 148,74 | 12,97 | 149,59 | 13,02 | 149,87 | 13,00 | 149,77 |
| 08.08.03 10:45 | 16094 | 3,78 | 5,5 | 14,05 | 148,71 | 13,01 | 149,55 | 13,05 | 149,84 | 13,03 | 149,74 |
| 07.08.03 15:45 | 16489 | 3,78 | 5,5 | 14,08 | 148,68 | 13,02 | 149,54 | 13,08 | 149,81 | 13,05 | 149,72 |
| 08.08.03 18:30 | 16852 | 3,77 | 5,5 | 14,10 | 148,66 | 13,04 | 149,52 | 13,10 | 149,79 | 13,07 | 149,70 |
| 11.08.03 21:45 | 17875 | 3,78 | 5,5 | 14,17 | 148,59 | 13,11 | 149,45 | 13,17 | 149,72 | 13,15 | 149,62 |
| 12.08.03 19:50 | 18180 | 3,84 | 5,5 | 14,20 | 148,56 | 13,14 | 149,42 | 13,20 | 149,69 | 13,18 | 149,59 |
| 13.08.03 18:30 | 18489 | 3,79 | 5,5 | 14,21 | 148,55 | 13,15 | 149,41 | 13,21 | 149,68 | 13,19 | 149,58 |
| 14.08.03 18:40 | 18826 | 3,87 | 5,5 | 14,23 | 148,53 | 13,20 | 149,36 | 13,23 | 149,66 | 13,20 | 149,57 |
| 15.08.03 20:00 | 19176 | 3,84 | 5,5 | 14,23 | 148,53 | 13,20 | 149,36 | 13,24 | 149,65 | 13,20 | 149,57 |
| 18.08.03 21:00 | 20180 | 3,82 | 5,5 | 14,15 | 148,61 | 13,12 | 149,44 | 13,17 | 149,72 | 13,12 | 149,65 |
| 19.08.03 17:25 | 20459 | 3,80 | 5,5 | 14,13 | 148,63 | 13,10 | 149,46 | 13,15 | 149,74 | 13,10 | 149,67 |
| 20.08.03 17:00 | 20784 | 3,83 | 5,5 | 14,12 | 148,64 | 13,07 | 149,49 | 13,13 | 149,76 | 13,08 | 149,69 |
| 21.08.03 18:30 | 21135 | 3,82 | 5,5 | 14,10 | 148,66 | 13,04 | 149,52 | 13,13 | 149,76 | 13,05 | 149,72 |
| 22.08.03 11:45 | 21372 | 3,82 | 5,5 | 14,08 | 148,68 | 13,02 | 149,54 | 13,10 | 149,79 | 13,03 | 149,74 |
| 25.08.03 11:20 | 22356 | 3,82 | 5,5 | 14,03 | 148,73 | 12,98 | 149,58 | 13,05 | 149,84 | 12,99 | 149,78 |
| 26.08.03 9:30 | 22664 | 3,86 | 5,5 | 14,02 | 148,74 | 12,97 | 149,59 | 13,04 | 149,85 | 12,98 | 149,79 |
| 27.08.03 11:20 | 23015 | 3,77 | 5,5 | 13,99 | 148,77 | 12,95 | 149,61 | 13,03 | 149,86 | 12,96 | 149,81 |
| 28.08.03 9:15 | 23316 | 3,81 | 5,5 | 14,02 | 148,74 | 12,95 | 149,61 | 13,03 | 149,86 | 12,98 | 149,81 |
| 29.08.03 11:00 | 23675 | 3,87 | 5,5 | 14,02 | 148,74 | 12,95 | 149,61 | 13,03 | 149,86 | 12,96 | 149,81 |
| 01.09.03 11:00 | 24678 | 3,87 | 5,5 | 14,10 | 148,66 | 12,95 | 149,61 | 13,02 | 149,87 | 12,95 | 149,82 |
| 02.09.03 11:00 | 25011 | 3,85 | 5,5 | 14,01 | 148,75 | 12,95 | 149,61 | 13,03 | 149,86 | 12,96 | 149,81 |
| 03.09.03 10:15 | 25335 | 3,87 | 5,5 | 14,02 | 148,74 | 12,98 | 149,60 | 13,04 | 149,85 | 12,97 | 149,80 |
| 04.09.03 15:45 | 25740 | 3,81 | 5,5 | 14,04 | 148,72 | 12,97 | 149,59 | 13,06 | 149,83 | 12,99 | 149,78 |
| 05.09.03 9:30 | 25987 | 3,87 | 5,5 | 14,05 | 148,71 | 12,99 | 149,57 | 13,07 | 149,82 | 13,01 | 149,76 |
| 08.09.03 11:10 | 27002 | 3,83 | 5,5 | 14,08 | 148,68 | 13,02 | 149,54 | 13,10 | 149,79 | 13,04 | 149,73 |
| 09.09.03 13:30 | 27368 | 3,86 | 5,5 | 14,11 | 148,65 | 13,04 | 149,52 | 13,12 | 149,77 | 13,06 | 149,71 |
| 10.09.03 15:00 | 27720 | 3,83 | 5,5 | 14,11 | 148,65 | 13,04 | 149,52 | 13,12 | 149,77 | 13,06 | 149,71 |
| 11.09.03 13:10 | 28028 | 3,86 | 5,5 | 14,12 | 148,64 | 13,06 | 149,50 | 13,14 | 149,75 | 13,08 | 149,69 |
| 12.09.03 12:00 | 28340 | 3,80 | 5,5 | 14,12 | 148,64 | 13,06 | 149,50 | 13,14 | 149,75 | 13,08 | 149,69 |
| 16.09.03 11:30 | 29660 | 3,84 | 5,5 | 14,18 | 148,58 | 13,11 | 149,45 | 13,19 | 149,70 | 13,13 | 149,64 |
| 18.09.03 16:45 | 30398 | 3,85 | 5,5 | 14,16 | 148,60 | 13,10 | 149,46 | 13,18 | 149,71 | 13,12 | 149,65 |
| 03.10.03 10:15 | 35334 | 3,88 | 5,5 | 14,06 | 148,70 | 13,00 | 149,56 | 13,07 | 149,82 | 13,01 | 149,76 |
| 07.10.03 17:25 | 36772 | 3,87 | 5,5 | 14,18 | 148,58 | 13,11 | 149,45 | 13,18 | 149,71 | 13,14 | 149,63 |
| 10.10.03 16:45 | 37766 | 3,87 | 5,5 | 14,23 | 148,53 | 13,16 | 149,40 | 13,23 | 149,66 | 13,19 | 149,58 |
| 14.10.03 10:50 | 39019 | 3,86 | 5,5 | 14,29 | 148,47 | 13,22 | 149,34 | 13,29 | 149,60 | 13,26 | 149,51 |
| 17.10.03 15:45 | 40073 | 3,81 | 5,5 | 14,30 | 148,46 | 13,28 | 149,28 | 13,30 | 149,59 | 13,27 | 149,50 |
| 20.10.03 16:00 | 41075 | 3,85 | 5,5 | 14,32 | 148,44 | 13,26 | 149,30 | 13,32 | 149,57 | 13,29 | 149,48 |
| 23.10.03 13:45 | 42036 | 3,83 | 5,5 | 14,38 | 148,40 | 13,29 | 149,27 | 13,35 | 149,54 | 13,32 | 149,45 |
| 28.10.03 11:20 | 43669 | 3,86 | 5,5 | 14,40 | 148,36 | 13,33 | 149,23 | 13,39 | 149,50 | 13,36 | 149,41 |
| 30.10.03 16:10 | 44394 | 3,81 | 5,5 | 14,44 | 148,32 | 13,36 | 149,20 | 13,42 | 149,47 | 13,38 | 149,39 |
| 03.11.03 9:20 | 45815 | 3,80 | 5,5 | 14,49 | 148,27 | 13,40 | 149,16 | 13,47 | 149,42 | 13,43 | 149,34 |

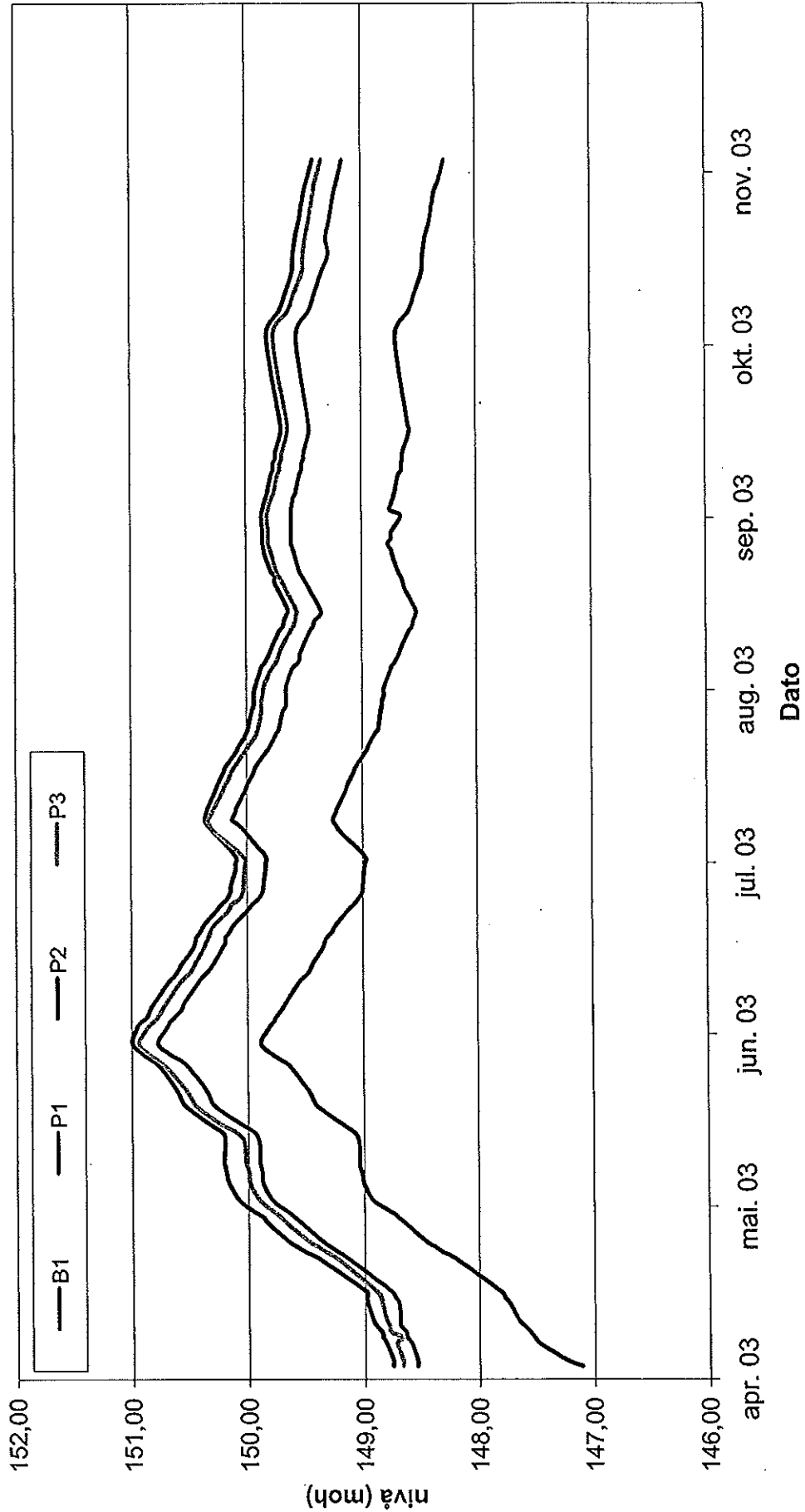
| | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--------|--------|--|--------|--|--------|--|--|
| ro | | | | 147,11 | 148,54 | | 148,76 | | 148,67 | | |
| | | | | 0,00 | 1,43 | | 1,65 | | 1,56 | | |
| snitt | | | | 148,93 | 149,81 | | 150,07 | | 149,97 | | |
| | | | | 0,00 | 0,88 | | 1,14 | | 1,04 | | |
| min | | | | 147,56 | 148,64 | | 148,86 | | 148,77 | | |
| | | | | 0,00 | 1,08 | | 1,30 | | 1,21 | | |

14,05 148,71 13,80 148,76 14,04 148,85 14,06 148,71

Spalten LRV 147,95

NES VANNVERK - IDRETTSPLASS

testing av brønn



VANNKVALITETSDATA



RINGERIKE KOMMUNE
UTBYGGING AV NES VANNVERK I ÅDAL
REVIDERT FORPROSJEKT

14 JUNI 2002

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Vannforsyningen til Nes i Ådal er i dag ikke tilfredstillende. Det er derfor behov for å se på ny plassering av grunnvannskilde. Det er også behov for å bygge utvidet vannbehandling slik at krav til vannkvalitet tilfredsstilles.

Videre er det behov for nytt ledningsnett/basseng for å kunne forsyne området.

Hensikten med forprosjektet er å avklare følgende punkter:

- Dimensjonerende vannmengder
- Vurdere brønner og vannkvalitet ved uttak Volden
- Prosessvalg for vannbehandling
- Systemløsning og dimensjonering av ledningsnett og basseng
- Vurdere forsyning fra Øymoen
- Utarbeide kostnadskalkyler på forprosjektnivå
- Kort omtale av beskyttelse av brønnområdet, klausuleringstiltak.

1.2 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet i ved utarbeidelsen av forprosjektet:

- Data fra prøvepumping
- Div notat fra Asplan Viak
- Ledningskart
- Annet

1.3 Dimensjoneringsgrunnlag/brannvann

I vår første utgave av rapporten (datert 2001-09-24) ble det vurdert to alternative strategier mht til forsyning av brannvann til Nes:

- Alt 1: Brannvannskapasitet på 20 l/s fra ledningsnett. Behov for etablering av basseng.
- Alt 2: Brannvann baseres i utgangspunktet på tilkjørt vann med brannbil. Ut over dette tas tilgjengelig vann fra kommunen ledningsnett evt fra Begna el. Sykehjemmet utstyres med eget brannvannsbasseng for drift av sprinkleranlegg.

I vårt møte 14 januar ble det bestemt at forsyning av 50 l/s i 4 timer skulle legges til grunn for dimensjonering transportsystem og høydebasseng. Vi har derfor utredet dette i tillegg til alt 1 og 2 som vi allerede hadde vurdert. Alle tre alternativer er derfor beskrevet i rapporten og belyser dermed forskjellen i kostnad og teknisk løsning for tre ulike krav til brannvann.

2 EKSISTERENDE FORSYNING

2.1 Generelt

Vannforsyningen i Nes tettsted besørages i dag fra 2 separate vannverk, samt en rekke private brønner.

Vestre Nes Vannverk (kommunalt) forsyner de vestre delene av tettstedet (vest for Begna).

Østre Nes vannverk (privat) bidrar med forsyning på østsiden av elva.

"Valdresporten" som ligger ca 2 km nord for tettstedet (på vestsiden) har en betinget godkjent vannforsyning.

2.2 Vestre Nes vannverk

Kommunalt vannverk med ca 160 pe. Årlig forbruk ca 30.000m³ ($Q_{\text{middel}} = 82 \text{ m}^3/\text{dg} = \text{ca } 1 \text{ l/s}$). Vannverket består av 2 stk grunnvannvannsbrønner i løsmasse og er lokalisert ved Begna, rett ved skolen. Brønnene er 10 – 12 m dype, installert pumpekapasitet er 2 stk pumper à ca 4 l/s.

Pumpene alterneres manuelt en gang pr uke. Start/stopp av pumper styres via hydrofortank.

Vannmengdemåler avleses manuelt. Det er ikke noe form for lavreservoar eller høydebasseng i forsyningssystemet.

Det er ingen form for vannbehandling. Vannkvaliteten er i hovedsak tilfredsstillende, men pH er meget lav og vannet er aggressivt (lav alkalitet og et betydelig innhold av fri CO₂).

Hovedledningsnettets består 110 og 160 mm PVC PN10, 150 mm grått støpjern og 100 mm duktilt støpjern.

Rett ved siden av grunnvannsbrønnene (i en avstand på 30 – 50 m) ligger infiltrasjonsgrøfter fra avløpsanlegget fra skolen.

Vannkvaliteten fra brønnene synes å være bra bakteriologisk. Selv om det ikke er gjennomført undersøkelser for å avklare influensområdet til brønnene (se nedenfor) er det ikke akseptabelt å ha et avløpsanlegg og en skole med ca 70 elever lokalisert i tilknytning til brønnområdet, slik tilfellet er i dag.

Selv om en tenker seg at avløpsanlegget ble flyttet vil arealbruken for øvrig i området ikke være forenlig med uttak av grunnvann til drikkevann uten en meget omfattende form for behandling (to hygieniske barrierer).

Med dagens pumpekapasitet på 4 l/s (må betrakte pumpekapasitet og ikke Q middel) vil skolen og avløpsrensianlegget komme til å ligge innenfor sone I (60 døgn oppholdstids sonen). Dersom kapasiteten på anlegget skal utvides vil gradientforholdene endres (økes) og sone I må trekkes ennå lenger ut fra brønnområdet. I tillegg kommer beskyttelsessone II og III omkring/utenfor sone I med sine arealbegrensninger.

Når det gjelder veiledende minsteavstand mellom vannuttak og separate (enkle) infiltrasjonsanlegg skal denne være minst 100 m dersom grunnvannspeilet ligger høyere enn vannkilden. Det vises til "Forskrift om utslipp fra separate avløpsanlegg", fastsatt av Miljøverndepartementet 8. juli 1992.

Samfunnshuset ca 150 m nord for skolen vil ligge i sone III. En er kjent med at det her ligger en nedgravd oljetank, dette vil ikke tillates innen sone III, med mindre evt væskelekkasje kan samles opp (må stå på tett underlag med oppsamlingskum omkring). I hvilken grad det er andre boliger/bygg i området (som ville være i en sone III eller innenforliggende soner) som også har nedgravde oljetanker er ikke undertegnede foreløpig kjent med.

Forholdene tilsier at vannverket ikke kan godkjennes slik situasjonen er i dag.

2.3 Østre Nes vannverk

Mange fellestrekk med vannverket på motsatt side av Begna.

Består av en grunnvannsbrønn i løsmasser, boret rett ved Begna. Det er forholdsvis nylig etablert et behandlingsanlegg med pH-justering vha lut.

Vannverket er privat og har ca 130 pe.

Rett ved siden av grunnvannsbrønnen (ca 30 m oppstrøms) ligger infiltrasjonsgrøfter fra avløpsanlegget fra nærmeste bolig. For øvrig er det flere boliger i nærområdet (innenforliggende nedslagsfelt) som har samme type avløpsløsning med infiltrasjon til grunnen.

Selv om vannkvaliteten fra brønnen synes å være bra bakteriologisk, er det ikke akseptabelt å ha avløpsanlegg lokalisert i tilknytning til brønnområdet, slik tilfellet er her. Et annet forhold er bensinstasjonen i sone III.

Hovedledningsnettets består av ledninger i 100 mm grått støpejern og 110 mm PVC PN10.

3 VANNBEHOV

3.1 Vannbudsjett

Det er begrensede opplysninger om dagens vannforbruk og variasjonen i dette. I tidligere notater har det vært skissert et midlere forbruk på 2-3 l/s. Vi har basert på dette brukt 2,5 l/s (216 m³/d) som verdi for midlere vannforbruk i de videre vurderinger.

Det er også opplyst fra kommunen at totalt antall personer som forsynes fra de to vannverkene er ca 290 personer. Vi har avrundet dette til 300 personer i det videre vurderinger.

Med unntak av sykehjemmet, skole, bensinstasjon og veikro er det ingen andre kjente større forbrukere i området.

Det er satt opp et vannbudsjett for vannverk for dagens og framtidig situasjon for begge vannverk samlet. Hensikten med dette er å få et godt grunnlag ved dimensjonering av ledningsanlegg og nytt behandlingsanlegg. Tabell 1 viser vannbudsjettet i tabell.

Tabell 1 Vannbudsjett Nes vannverk (vestre og østre Nes)

| Kategori | År 2001 | | År 2021 | |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | Spes forbruk l/pd | Døgnforbruk m3/d | Spes forbruk l/pd | Døgnforbruk m3/d |
| Husholdningsforbruk | 150 | 45 | 150 | 75 |
| Offentlig forbruk | 50 | 15 | 50 | 25 |
| Sykehjem + næring (stipulert) | 220 | 66 | 132 | 66 |
| Reserve | 0 | 0 | 50 | 25 |
| Lekkasjer (stipulert) | 300 | 90 | 200 | 100 |
| Sum | 720 | 216 | 582 | 291 |
| Antall personer tilknyttet | 300 | | 500 | |
| Årlig forbruk | 79 000 m3/år | | 106 000 m3/år | |

Vannbudsjettet bygger på følgende forutsetninger:

- Antall personer forsynt i dag er 300. For dimensjonerende år 2021 er antall personer forsynt økt til 500.
- Ut fra erfaringstall for norske vannverk er det brukt et spesifikt forbruk på 150 l/pd for husholdningsforbruk. Dette forbruket inkluderer alt ordinært forbruk i boligen. For en gjennomsnittlig bolig med 2,5-3 personer tilsvarer dette et årlig forbruk på 140 -170 m3/år.
- Offentlig forbruk er vannforbruk i offentlige bygg som barnehager, institusjoner, sykehjem, kommunehus, skoler, renseanlegg osv. Erfaringstall fra sammenlignbare kommuner viser at dette forbruket ligger på ca 50 l/pd.
- Vi kjenner ikke til målinger av lekkasjenivået i ledningsnett. Vi har derfor stipulert denne til 300 l/pd. Økonomisk riktig lekkasjenivå ligger normalt mellom 150-300 l/pd for vannverk avhengig av kvalitet på ledningsnett, nivå på vannbehandling/drift og trykknivå.

- Vannforbruk til sykehjem og øvrige næringsabonnenter er satt til 220 l/pd. Dette tallet framkommer ut fra erfaringstall for sykehjemsplasser og differansen i vannbudsjettet.
- For framtidig situasjon (år 2021) er det lagt inn en reserve for etablering av ny industri/næringsvirksomhet på 25 m³/d. Denne reserven kan også benyttes til evt uforutsett befolkningsvekst.

Ut fra disse forutsetningene viser Tabell 1 et framtidig midlere vannforbruk på $Q_{\text{midlere}} = 316 \text{ m}^3/\text{d} = 3,3 \text{ l/s}$ for vannverket.

3.1.1 Brannvann

Vi har i vår første utkast til rapport benyttet 20 l/s fra nettet og medbragt vann fra brannbil som brannvannskrav (f eks 10-12 m³).

Kommunen ved Plan og bygningstjenesten har i brev datert 2001-12-05 bestemt at Nes vannverk skal dimensjoneres for en brannvannskapasitet på 50 l/s, minimum 2,0 bars trykk i nettet og slukketid på minst 4 timer. Brev er lagt ved forprosjektet, vedlegg 3.

Nes vurderes i brevet som bymessig strøk og kravet begrunnes med at brannvannsbehovet for dagens bebyggelse med bla syke- og aldershjem og åpning for framtidige utviklingsmuligheter.

Det er frivillig brannvesen på Nes.

I de videre vurderinger har vi gjort beregninger og beregnet kostnader for alle tre alternativer (20 l/s og 50 l/s fra nett og medbragt brannvann fra brannbil).

3.1.2 Dimensjonerende vannforbruk, ordinær situasjon

Følgende maksimale døgn- og timefaktorer er benyttet ved beregning av dimensjonerende vannmengder ordinært forbruk:

- Maks døgnfaktor: $k_{\text{maks}} = 2,0$
- Maks timefaktor: $f_{\text{maks}} = 1,5$

Tabell 2 viser dimensjonerende vannmengder for vannverket.

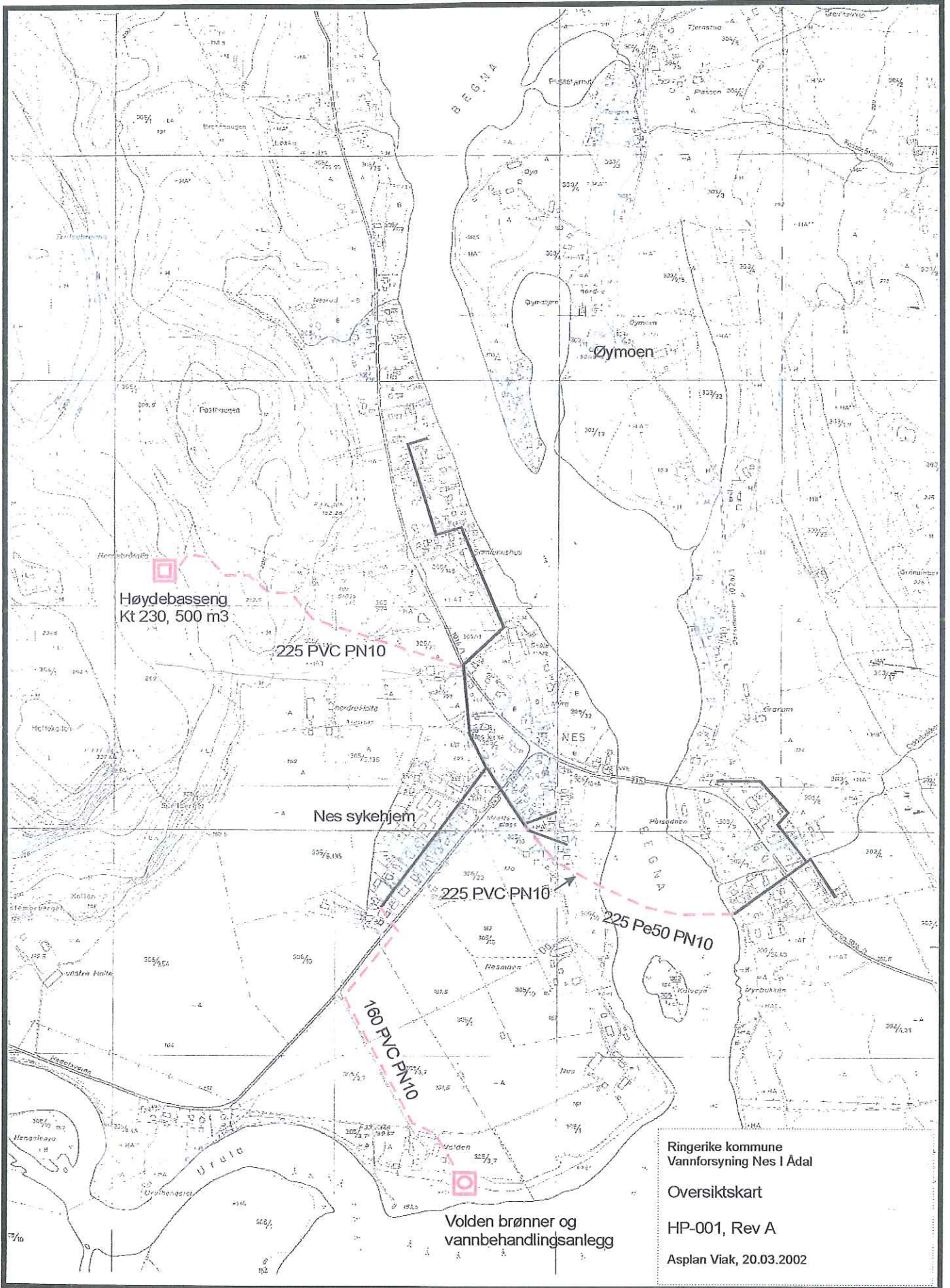
Tabell 2 Dimensjonerende vannmengder framtidig situasjon

| Ar | Befolkning (p) | Spes forbruk l/pd | Midlere forbruk | | Maks døgnforbruk | | Maks time/ maks døgn |
|------|-------------------|----------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------------|
| | | | m ³ /d | l/s | m ³ /d | l/s | l/s |
| 2001 | 300 | 720 | 216 | 2.5 | 432 | 5.0 | 8 |
| 2021 | 500 | 582 | 291 | 3.4 | 582 | 6.7 | 10 |

Dimensjonerende vannmengde (ordinært forbruk) for behandlingsanlegg for Nes vannverk blir som følger:

- Med basseng i ledningsnett: 6,7 l/s (timeforbruk jevnes i bassengene).
- Uten basseng i ledningsnett 10 l/s

I tillegg til ordinært forbruk kommer brannvann på hhv 20 l/s og 50 l/s.



Høydebasseng
Kt 230, 500 m³

225 PVC PN10

Nes sykehjem

225 PVC PN10

225 Pe50 PN10

160 PVC PN10

Volden brønner og
vannbehandlingsanlegg

Ringerike kommune
Vannforsyning Nes I Ådal
Oversiktskart
HP-001, Rev A
Asplan Viak, 20.03.2002