



Nissedal Kommune
Langmoen infiltrasjonstest

Utgave: 527 056 - 1
Dato: 2013-08-23

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Nissedal Kommune
Rapportnavn:	Langmoen infiltrasjonstest
Utgave/dato:	527 056 - 1 / 2013-08-23
Arkivreferanse:	Bikube – 527 056
Oppdrag:	527056 – VA-anlegg på Gautefallheia
Oppdragsbeskrivelse:	Grunnundersøkelser på Langmoen. Infiltrasjonstest.
Oppdragsleder:	Per Helge Tømren
Fag:	Vann og miljø
Tema	VA-utredninger og forvaltning
Leveranse:	Rapport fra grunnundersøkelser på Langmoen
Skrevet av:	Knut Robert Robertsen
Kvalitetskontroll:	Johnny Hommefoss / Nina Lønmo
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

Sammendrag

I perioden 26/4-2013 til 21/6-2013 er det utført en infiltrasjonstest på Langmoen sør i Nissedal kommune, for å vurdere om Langmoen er et egnet område for lokalisering av et renseanlegg for Gautefall, Treungen og Nissedal, med tilhørende hytteområder.

Tilførte vannmengder er i snitt 634 m³/d over en periode på 57 døgn. Registreringer av grunnvannsnivå i nedsatte peilerør viser at grunnvannsnivået stiger med fra 1 – 1,7 m i de ulike peilerørene. Grunnvannet når sitt høyeste nivå 48 dager etter oppstart av infiltrasjonstesten (målt i peilerør 20 som står nærmest infiltrasjonsbassenget).

Registreringene viser at grunnvannsstigningen er lavere enn tidligere beregnet (1,7 – 2,5 m), til tross for at infiltrasjonstesten er utført rett etter snøsmeltingen og i en periode med store nedbørmengder (dobbelte av normalen). Snøsmelting og nedbør medfører at grunnvannsnivået stiger.

Avstanden fra terrengnivå til høyeste målt grunnvannsnivå er i størrelsesorden 7 – 8 m, i de områdene på Langmoen hvor det er aktuelt å lokalisere et renseanlegg. Dette vil medføre god rensing av avløpsvannet.

Beregnet basistilførsel av avløpsvann fram mot 2033 er 400 m³ i ukedager og opp mot 670 m³ i normalhelger.

Infiltrasjonstesten viser at sand- og grusmassene på Langmoen har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet til å motta og transportere bort avløpsvann fra Gautefall, Treungen og Nissedal.

Kortvarige toppbelastninger for 13 700 pe (påskeuka) er beregnet opp mot 2000 m³/d, som håndteres ved å etablere egne bassenger for å takle kortvarig stor vanntilførsel.

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Styringsgruppa for Gautefallheia VA - Nissedal og Drangedal kommuner, for å gjennomføre en infiltrasjonstest på Langmoen.

Kjell Vøllestad har vært oppdragsgivers kontaktperson for oppdraget.

Ole Bjørn Lauvdal i Nissedal kommune har stått for den praktiske gjennomføringen av infiltrasjonstesten og avlesninger av grunnvannsnivå i nedsatte peilerør.

Per Helge Tomren har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Oppfølging og rapportering er utført av Nina Lønmo og Knut Robert Robertsen.

Ås / Arendal, 23/8-2013

Per Helge Tomren
Oppdragsleder

Johnny Hommefoss
Kvalitetssikrer

INNHOLDSFORTEGNELSE

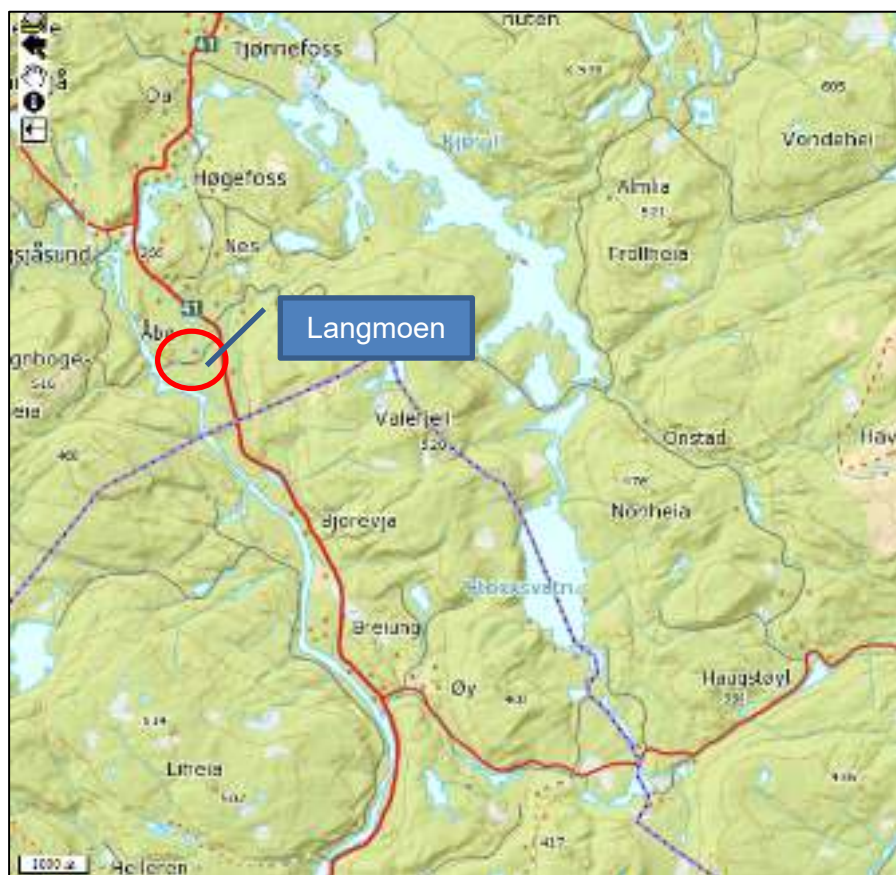
1	Innledning	5
2	Metodikk.....	6
3	Vannmengder.....	7
3.1	Tilførte vannmengder	7
3.2	Nedbørforhold 2013	7
3.3	Dimensjonerende vannmengder.....	8
4	Resultater fra infiltrasjonstest i 2013.....	9
4.1	Lokalisering av peilerør	9
4.2	Normale grunnvannsvariasjoner.....	10
4.3	Beregnet reaksjon i grunnvannssonen	10
4.4	Peilerør nær og nedstrøms infiltrasjonsbasseng.....	10
4.5	Peilerør oppstrøms (nord for) infiltrasjonsbasseng	11
4.6	Peilerør vest for infiltrasjonsbasseng	11
4.7	Peilerør sør for IATA	12
5	grunnvannsstrømning og gradient	13
5.1	Grunnvannsstrømning 1991	13
5.2	Grunnvannsstrømning 21/3-2013	14
5.3	Grunnvannsstrømning 10/6-2013	15
6	Vurdering av resultater	16

1 INNLEDNING

På oppdrag fra Styringsgruppa for Gautefallheia VA - Nissedal og Drangedal kommuner, har Asplan Viak AS utført en infiltrasjonstest i sand- og grusmassene på Langmoen. Formålet med infiltrasjonstesten har vært å registrere hvordan grunnvannsnivået reagerer på de tilførte vannmengder, for å kunne vurdere om Langmoen har de nødvendige hydrauliske egenskaper til å motta avløpsvann fra Gautefall, Treungen og evt. Nissedal.

Undersøkelsene har omfattet:

- Måling av avstand til grunnvannsnivå i nedsatte peilerør (totalt 11 rør), i perioden 28/11-2012 til 5/8-2013.
- Tilførsel av ca 600 m³ vann pr døgn til et utgravd basseng på Langmoen, i perioden 26/4-2013 til 21/6-2013.
- Gjennomgang og vurdering av resultater.



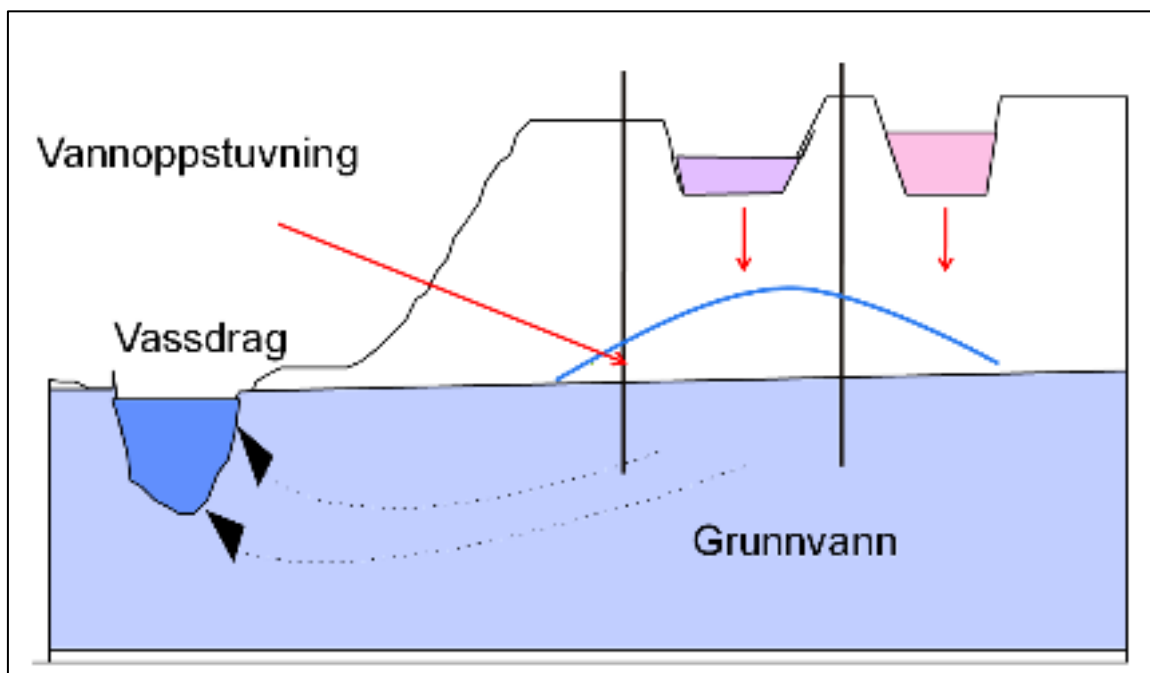
Figur 1: Oversiktskart over Langmoen sør i Nissedal kommune.

2 METODIKK

Det er gravd ut et basseng i stedlige løsmasser, lengde 50 m, bredde 8 m, dybde 0,5-0,8 m, se figur 2. Fra 26/4-2013 til 21/6-2013 er det tilført 35 500 m³, dvs. et snitt på 634 m³/d. Endringer i grunnvannsnivå er registrert i nedsatte peilerør, se prinsippskisse i figur 3.



Figur 2: Infiltrasjonsforsøk på Langmoen. Vann fra elva pumpes til et åpent basseng på 8 x 50 m, og vannet infiltreres i stedlige løsmasser. Endringer i grunnvannsnivå registreres i peilerør.

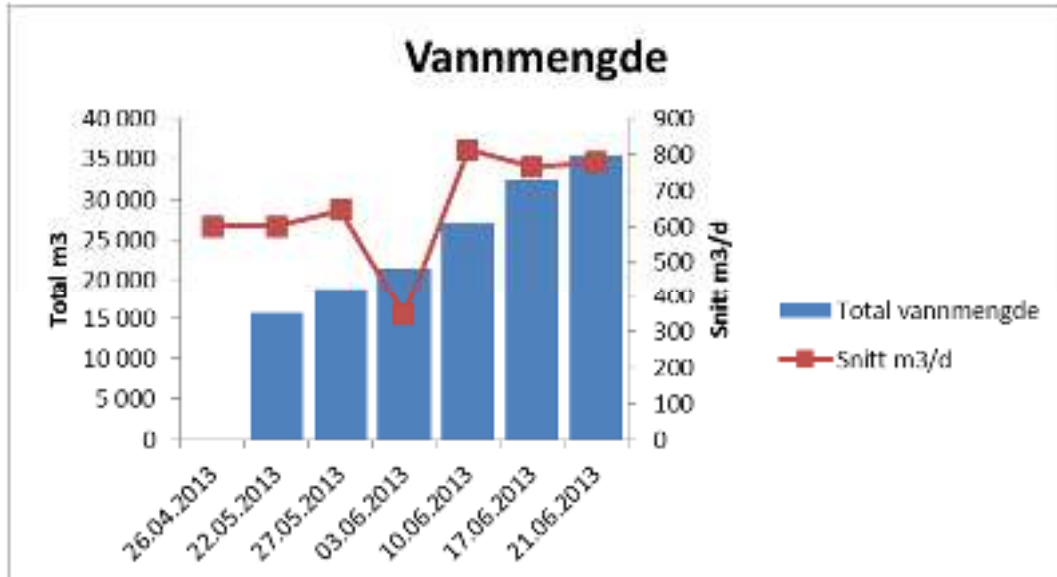


Figur 3: Prinsippskisse av et infiltrasjonsforsøk i stedlige sand- og grusmasser. Vann infiltreres i et eller flere bassenger, filtreres gjennom løsmassene og ned til grunnvannet. Grunnvannsoppstuvning under bassenget og i området rundt registreres i nedsatte peilerør.

3 VANNMENGDER

3.1 Tilførte vannmengder

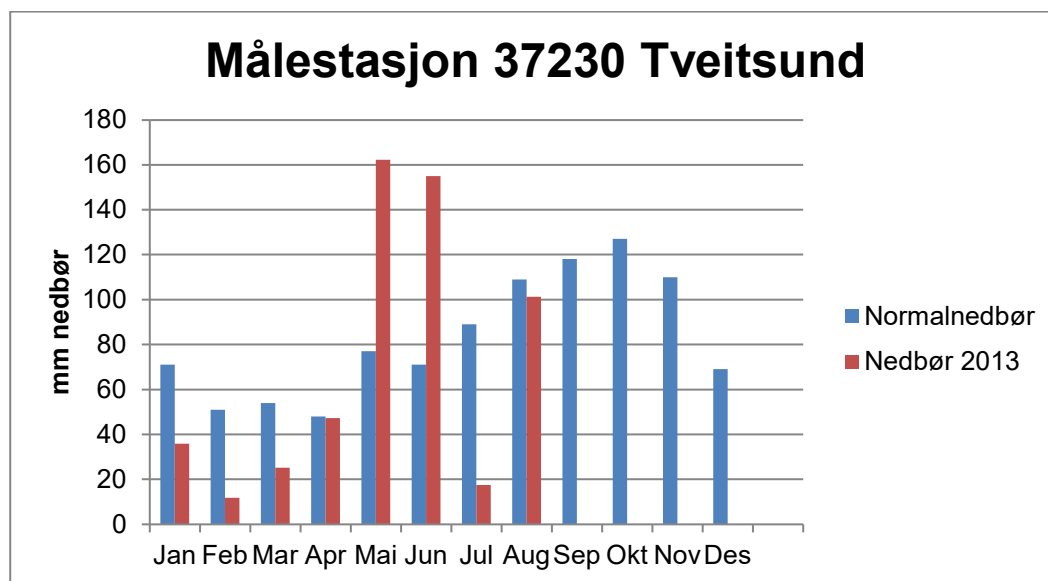
Tilførte vannmengder er vist i figur 4. I perioden 26/4-22/5 ble tilførte vannmengder kontrollert manuelt, den 22/5 ble det montert vannmåler. I snitt er det tilført 634 m³/d.



Figur 4. Oversikt over vannmengde til infiltrasjonsbasseng.

3.2 Nedbørforhold 2013

Sammenlignet med normalnedbør falt det lite nedbør som snø i årets tre første måneder, se figur 5. April måned var som normalen. I mai og juni, da infiltrasjonstesten ble gjennomført, falt det dobbelt så mye nedbør som normalt, mens det i juli falt lite nedbør.



Figur 5. Oversikt over nedbørmengder i 2013.

3.3 Dimensjonerende vannmengder

Bakgrunn for infiltrasjonstest med 600 m³/d var foreløpig beregningsgrunnlag i Asplan Viak rapport fra 9/1-2013, se tabell 1.

Tabell 1: Dimensjoneringsgrunnlag for infiltrasjonsbassenger.

Dimensjonering	Eksisterende enheter	Fremtidig situasjon
Basistilrenning ukedag, 460 boliger + 5 – 10 % av hyttene	500 m ³ /d	600 m ³ /d
Basistilrenning normal helg, 460 boliger + 20 - 25 % av hyttene	600 m ³ /d	900 m ³ /d
Maks. ukesbelastning	1 400 m ³ /d	2 400 m ³ /d

Nyere beregninger utført av Asplan Viak i august 2013 viser et noe lavere vannforbruk, se tabell 2. Tabellen viser en forventet basistilrenning på 400 m³ i ukedager og opp mot 670 m³ i normalhelger, fram mot 2033. Toppbelastninger i påskeuka er beregnet opp mot 2000 m³/d.

Tabell 2: Beregning av dimensjonerende vannmengde, Asplan Viak august 2013.

Kategori/Type/Bygningstype	2013		2033		2053	
	2013	2033	2033	2053	2053	2053
Basistilrenning ukedag	400	400	400	400	400	400
Basistilrenning normal helg	600	600	600	600	600	600
Maks. ukesbelastning	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Basistilrenning påskeuke	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Basistilrenning ukedag	400	400	400	400	400	400
Basistilrenning normal helg	600	600	600	600	600	600
Maks. ukesbelastning	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Basistilrenning påskeuke	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Basistilrenning ukedag	400	400	400	400	400	400
Basistilrenning normal helg	600	600	600	600	600	600
Maks. ukesbelastning	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Basistilrenning påskeuke	2000	2000	2000	2000	2000	2000

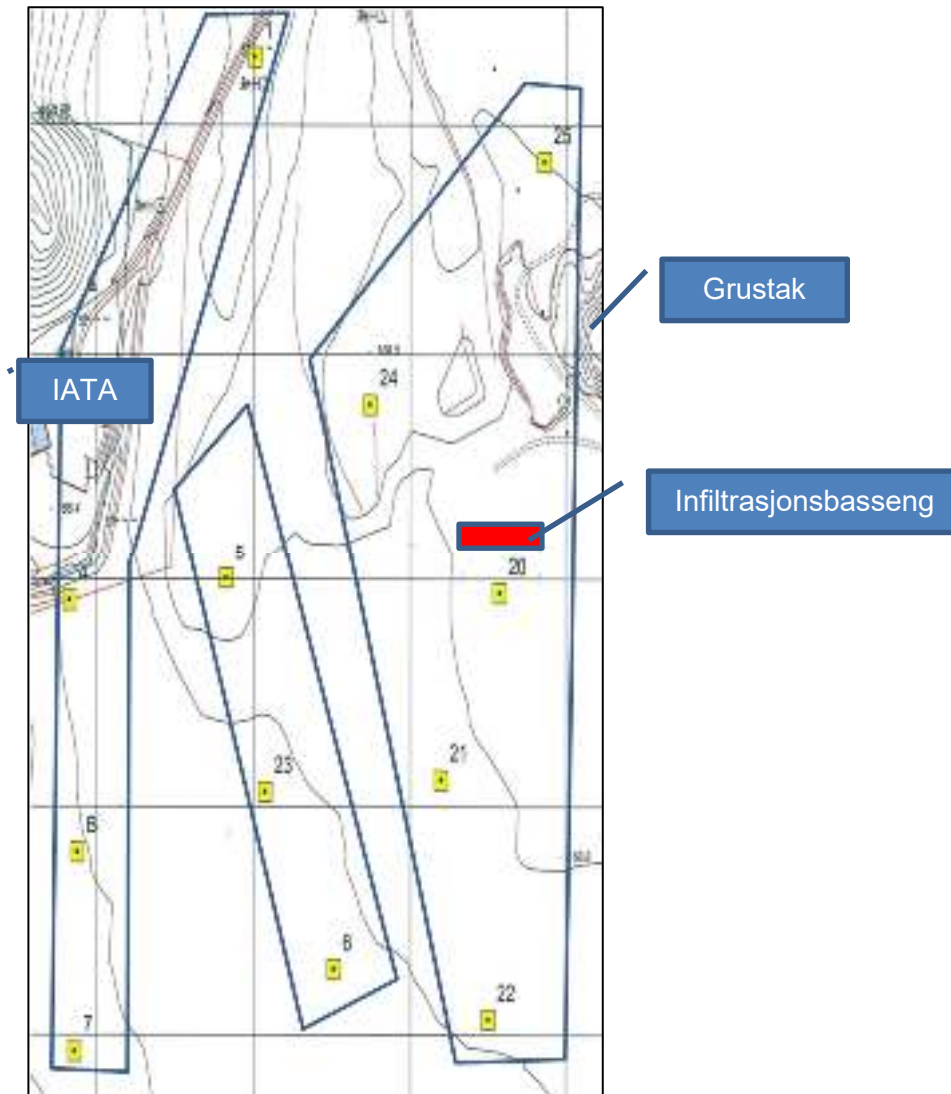
4 RESULTATER FRA INFILTRASJONSTEST I 2013

4.1 Lokalisering av peilerør

Peilerør 1, 4, 5, 6, 7 og prøvetakingsbrønn B er satt ned tidligere.

Høsten 2012 ble det satt ned 6 nye peilerør (20 – 25 i figur 6).

Det er ikke utført måling i peilerør 7, pga. lokk som er rustet fast.



Figur 6: Nummererte peilerør på Langmoen. Samsvarer med figurene xxx.

4.2 Normale grunnvannsvariasjoner

Naturlig grunnvannsnivå vil normalt være på det laveste rett før snøsmeltinga starter i mars / april. Høyest grunnvannsnivå forventes i mai / juni etter snøsmeltingsperioden er slutt og vannet har filtrert ned til grunnvannssonen, samt etter store nedbørmengder.

Erfaring fra 1991 (juli-november) viser naturlige grunnvannsvariasjoner innenfor 0,5 – 1,5 m i peilerørene som var satt ned den gangen (ref. rapport fra Vidar Tveiten / Miljøgeologi).

4.3 Beregnet reaksjon i grunnvannssonen

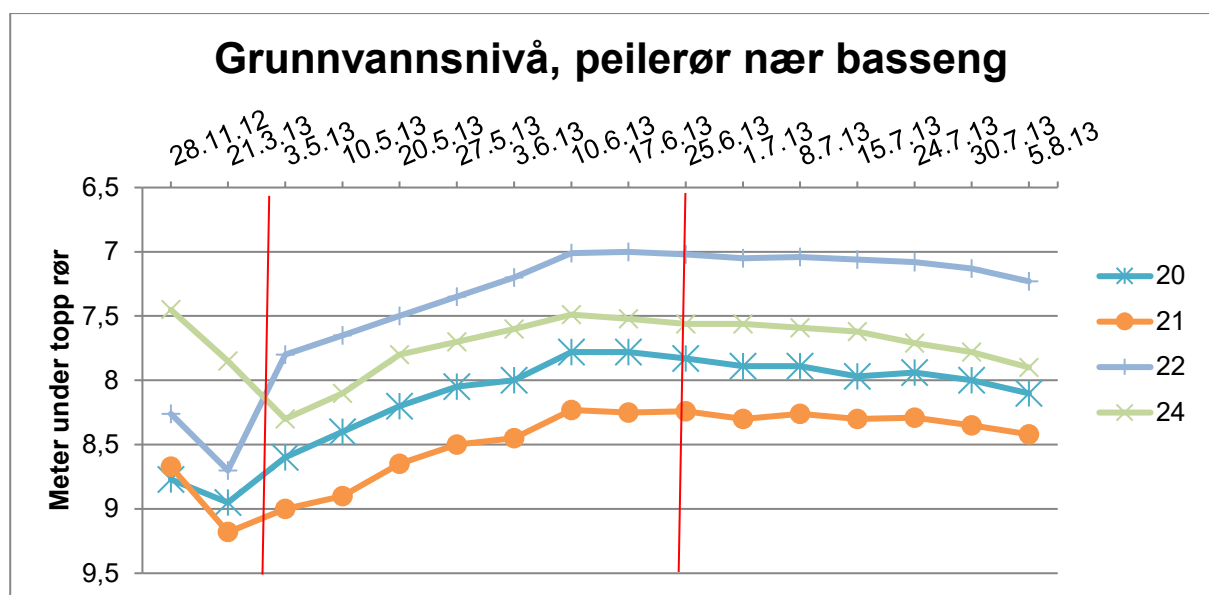
Ut fra vannbalansebetraktninger og beregninger, er forventet grunnvannsoppstuvning på i størrelsesorden 1,7 – 2,5 m, som følge av infiltrasjon av gjennomsnittlig tilførsel av 600 m³/d (Asplan Viak 9/1-2013).

4.4 Peilerør nær og nedstrøms infiltrasjonsbasseng

Formålet med infiltrasjonstesten var å tilføre vann og registrere stigningen på grunnvannsnivået, fram til grunnvannsnivået når et likevektsnivå i de nærmeste peilerørene. Figur 7 viser at det tok ca 50 døgn etter oppstart før grunnvannsnivået når høyeste nivå og flater ut.

Peilerør 20 ligger ca 15 m nedstrøms infiltrasjonsbassenget. Grunnvannsnivået er på sitt laveste ved måling den 21/3-2013, før snøsmeltingen begynner, se figur 7. Grunnvannsnivået når et toppnivå den 10/6 (opp 1,2 m), for så sakte å avta mot måleperiodens slutt.

Samme reaksjonsmønster registreres i de øvrige peilerørene. I peilerør 22 registreres en grunnvannsstigning på 1,7 m.



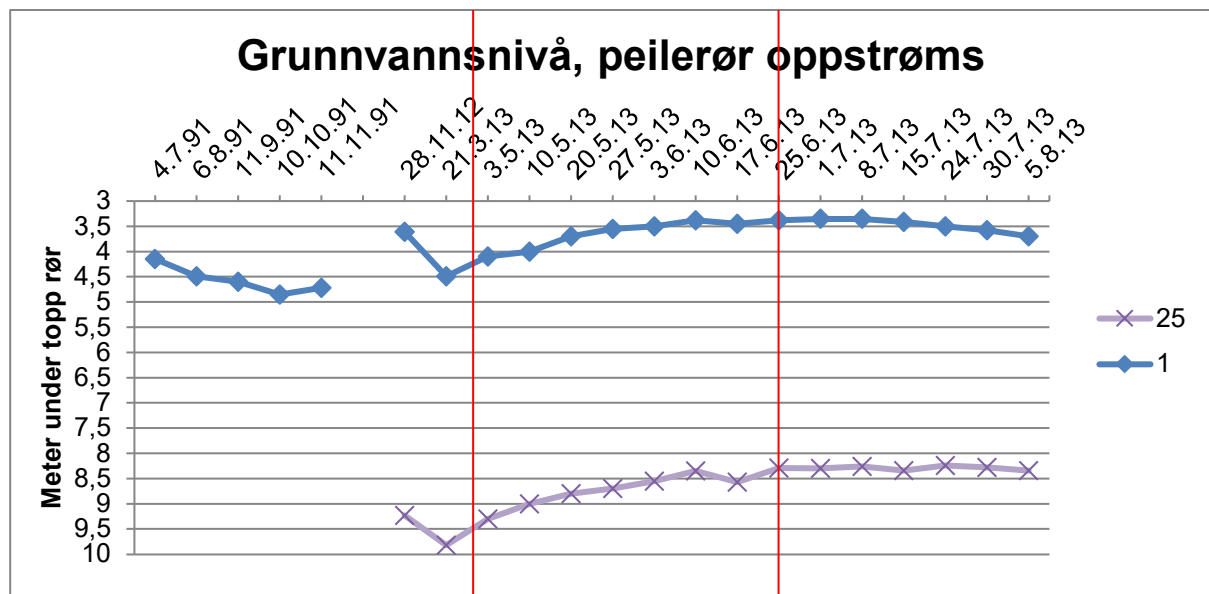
Figur 7: Grunnvannsnivå i peilebrønner nær og nedstrøms infiltrasjonsbassenget (20,21,22 og 24). Start og stopp av infiltrasjonstesten er vist med røde streker.

4.5 Peilerør oppstrøms (nord for) infiltrasjonsbasseng

Peilerør 25 og 1 ligger 180 – 250 m oppstrøms infiltrasjonsbassenget. Grunnvannsnivået er på sitt laveste ved måling den 21/3-2013, før snøsmeltingen begynner, se figur 8.

Grunnvannsnivået stiger med 1 m i peilerør 1 og 1,5 m i peilerør 25.

Kart over grunnvannets strømningsretning før og under infiltrasjonstesten indikerer at disse peilerørene ikke / i liten grad påvirkes av infiltrasjonstesten. Stigningen i grunnvannsnivået i disse peilerørene tolkes derfor hovedsakelig som en kombinasjon av snøsmelting og infiltrasjon av store nedbørmengder. Figur 8 viser utflating av grunnvannsnivået og synkende tendens etter avslutning av infiltrasjonstesten.

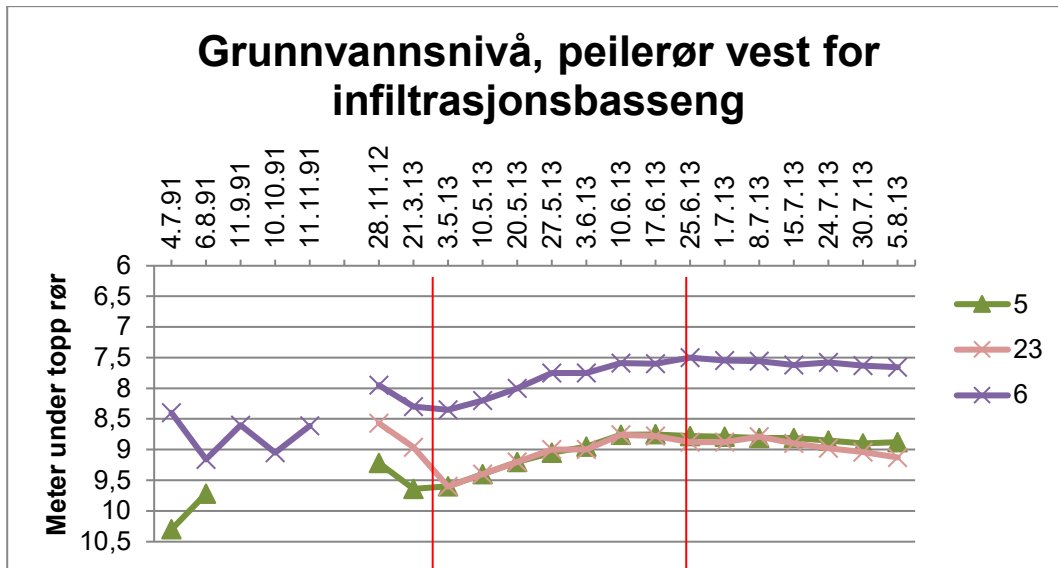


Figur 8: Grunnvannsnivå i peilebrønner oppstrøms infiltrasjonsbassenget (1 og 25). Start og stopp av infiltrasjonstesten er vist med røde streker.

4.6 Peilerør vest for infiltrasjonsbasseng

Peilerør 5 og 6 ble etablert i 1991, og målinger viser naturlige grunnvannsvariasjoner innenfor 0,5 – 1 m, se figur 9.

Grunnvannsnivået er på sitt laveste ved måling den 3/5-2013, 10 dager etter oppstart av infiltrasjonstesten, se figur 9. Grunnvannsnivået stiger med ca 1 m i peilerørene fram til infiltrasjonstesten avsluttes, deretter synker grunnvannsnivået sakte fram til 5/8.



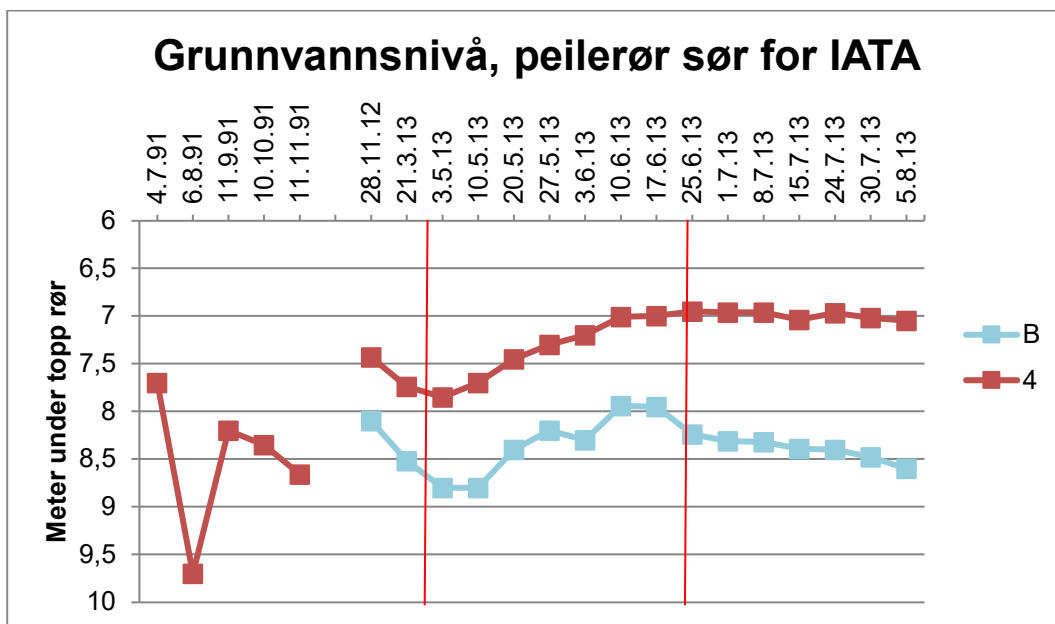
Figur 9: Grunnvannsnivå i peilebrønner vest og sørvest for infiltrasjonsbassenget (5, 6 og 23). Start og stopp av infiltrasjonstesten er vist med røde streker.

4.7 Peilerør sør for IATA

Peilerør 4 ble etablert i 1991, og målinger i 1991 viser naturlige grunnvannsvariasjoner innenfor 2 m (større variasjon enn i de andre peilerørene fra den tiden).

B er en filterbrønn for uttak av vannprøver i forbindelse med infiltrasjon av sigevann fra IATA.

Grunnvannsnivået er på sitt laveste ved måling den 3/5-2013, 10 dager etter oppstart av infiltrasjonstesten, se figur 10. Grunnvannsnivået stiger med ca 1 m i peilerørene fram til infiltrasjonstesten avsluttes, deretter synker grunnvannsnivået sakte fram til 5/8.



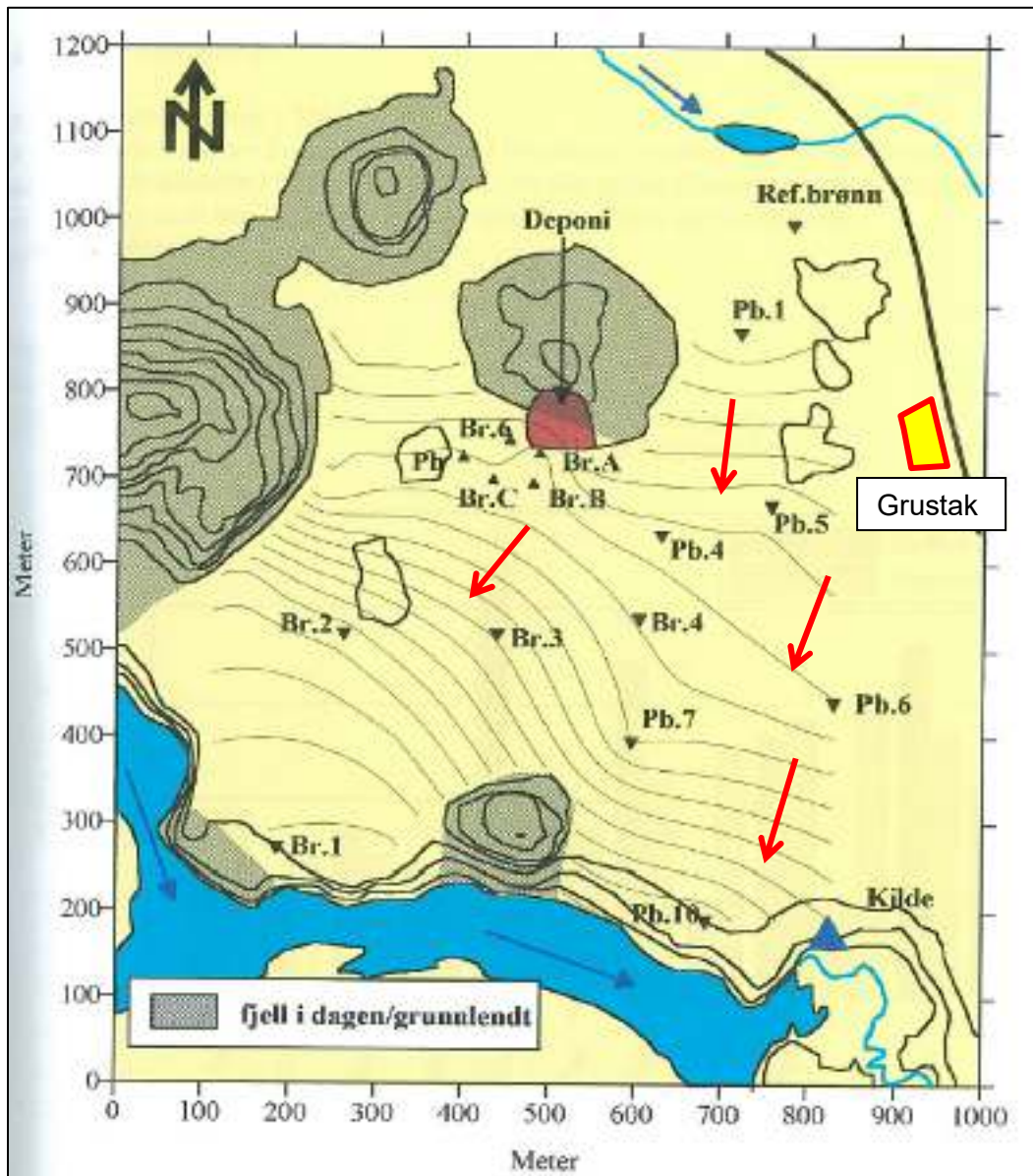
Figur 10: Grunnvannsnivå i peilebrønner sør for IATA (4 og B). Start og stopp av infiltrasjonstesten er vist med røde streker.

5 GRUNNVANNSSTRØMNING OG GRADIENT

5.1 Grunnvannsstrømning 1991

Naturlig grunnvannsstrømning på Langmoen er fra nord mot sør, se figur 11 og 12. Figur 11 er basert på rapporter fra firmaene Miljøgeologi og Vidar Tveiten AS, utarbeidet i 1991.

Grunnvannsgradienten varierer fra 0,5 – 1,5 %.

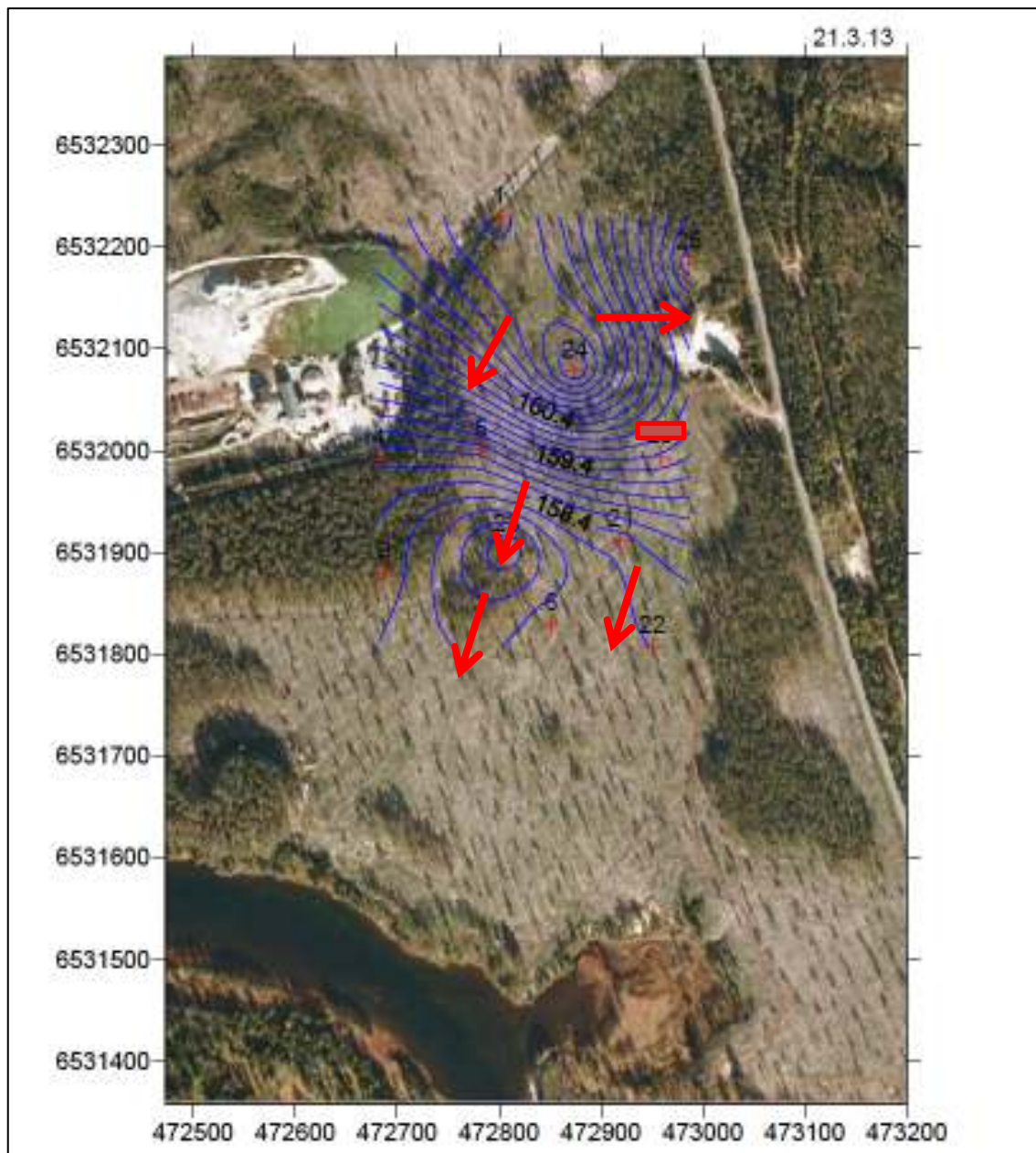


Figur 11: Peilebrønner nedsatt i 1991 merket med trekkanter. Grunnvannskoter er tegnet inn og strømningsretning for grunnvannet er vist med røde piler. Kilde: Miljøgeologi / Vidar Tveiten AS 1991.

5.2 Grunnvannsstrømning 21/3-2013

Ved registrering av grunnvannsnivå utført den 21/3-2013 står grunnvannet på sitt laveste nivå. Figur 12 viser grunnvannets naturlige strømningsretning før snøsmeltingen setter i gang og før infiltrasjonstesten igangsettes.

Basert på målinger av flere peilebrønner (+6) enn i 1991, viser figur 12 et noe mer nyansert strømningsbilde for grunnvannet, markert med røde piler. Målingene viser at grunnvannet står høyt mellom peilerør 1 og 24, og at grunnvannet strømmer ut fra dette området mot øst, sørvest og sør. Mot sør ser grunnvannet ut til å strømme i retning av en grovere kanal ved peilerør 23.

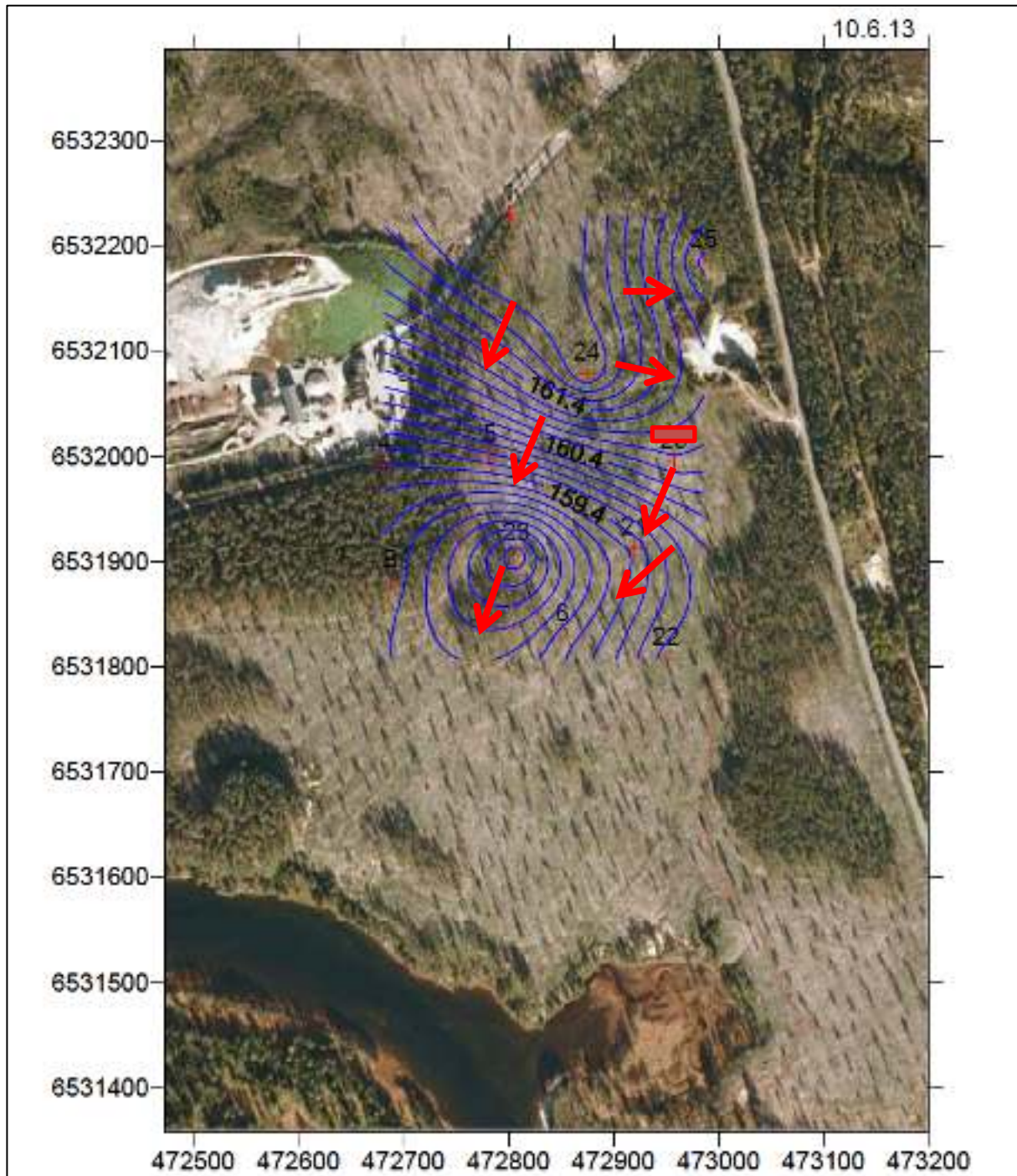


Figur 12: Grunnvannskoter og grunnvannsstrømning i 1991. Peilerør vist med røde kryss. Strømningsretning for grunnvannet vist med røde piler. Infiltrasjonsbasseng (2013) vist med rød firkant, lokalisert nord for peilerør 20.

5.3 Grunnvannsstrømning 10/6-2013

Grunnvannsnivået når sitt høyeste nivå i løpet av infiltrasjonstesten den 10/6-2013. Grunnvannets strømningsretning viser samme hovedtrekk som før oppstart av infiltrasjonstesten. Grunnvannsgradienten øker fra 1,6 % til 2 %.

Siste registrering av grunnvannsnivå den 5/8-2013 viser samme strømningsmønster som figur 13.



Figur 13: Grunnvannskoter og grunnvannsstrømning i juni 2013, når grunnvannsnivået er på det høyeste i løpet av infiltrasjonstesten. Peilerør vist med røde kryss. Strømningsretning for grunnvannet vist med røde piler. Infiltrasjonsbasseng (2013) vist med rød firkant, lokalisert nord for peilerør 20.

6 VURDERING AV RESULTATER

I perioden 26/4-2013 til 21/6-2013 er det utført en infiltrasjonstest på Langmoen sør i Nissedal kommune. Tilførte vannmengder er i snitt 634 m³/d over en periode på 57 døgn.

Registreringer av grunnvannsnivå i nedsatte peilerør viser at grunnvannsnivået stiger med 1 – 1,7 m, og når sitt høyeste nivå 48 dager etter oppstart av infiltrasjonstesten.

Registreringene viser at grunnvannsstigningen er lavere enn tidligere beregnet (1,7 – 2,5 m), til tross for at infiltrasjonstesten er utført rett etter snøsmeltingen og i en periode med store nedbørmengder (dobbelte av normalen).

Avstanden fra terrengnivå til høyeste målt grunnvannsnivå er i størrelsesorden 7– 8 m, i de områder av Langmoen hvor det kan være aktuelt å etablere et renseanlegg.

Beregnet basistilførsel av avløpsvann fram mot 2033 er 400 m³ i ukedager og opp mot 670 m³ i normalhelger.

Infiltrasjonstesten viser at sand- og grusmassene på Langmoen har tilstrekkelig hydraulisk kapasitet til å motta og transportere bort avløpsvann fra Gautefall, Treungen og Nissedal.

Kortvarige toppbelastninger for 13 700 pe (påskeuka) er beregnet opp mot 2000 m³/d. Kortvarig stor tilførsel av avløpsvann håndteres ved å etablere egne infiltrasjonsbassenger for dette formålet. Aktuell lokalisering av disse bassengene er i området sør for IATA.