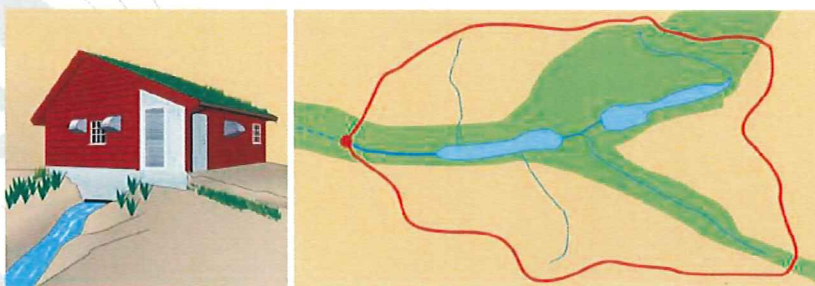


Hydrologiske data for Fløyta og Stokkerelva, Bærum kommune i Akershus

Utarbeidet av Thomas Væringstad og
Panagiotis Dimakis



Rapport

Hydrologiske data for Fløyta og Stokkerelva, Bærum kommune i Akershus

Oppdragsgiver: IL Jardar og Bærums Skiklub

Saksbehandler: Thomas Væringstad og Panagiotis Dimakis

Ansvarlig: Sverre Husebye

Vår ref.: NVE 200905883-2

Arkiv: 333 / 009.1Z og 008.2Z

Emneord Vannuttak, hydrologiske data

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Innhold

Forord	4
Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt	5
Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger	6
Vurdering av avrenningskartet	7
Avløpets fordeling over året	7
Alminnelig lavvannføring	8
5-persentil sesongvannføring	9
Vannuttak fra Fløyta og Stokkerelva	9
Uttak av grunnvann	10
Usikkerhet	12
Aktuelt informasjonsmateriale	12
Vedlegg	12

Forord

På oppdrag for IL Jardar og Bærums Skiklub har NVE, Hydrologisk avdeling, framskaffet hydrologiske data for Fløyta og Stokkerelva. Rapporten gir et overslag over vannmengdene som er tilgjengelige i nedbørfeltene.

Rapporten inneholder grunnlagsdata og vannføringsstatistikk for Fløyta og Stokkerelva basert på NVEs hydrologiske database Hydra II og kartdatabase Kartulf. Beregningene omfatter feltgrenser og feltareal, normalavløp, månedsmiddelverdier, alminnelig lavvannføring, 5-persentiler og grunnvannsanalyser.

De hydrologiske beregningene er beheftet med en viss usikkerhet, på grunn av usikkerhet i avrenningskartet, bruk av måledata for vannføring i andre vassdrag m.m., men er etter min vurdering det beste som kan fremskaffes for planlegging av dammene med det målegrunnlag som finnes i området i dag.

Det som her foreligger er en ren oversendelse av hydrologisk informasjon på oppdragsbasis, og er ikke en del av NVEs forvaltningsmessige behandling av saken.

Thomas Væringstad og Panagiotis Dimakis har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side. Ingeborg Kleivane har kvalitetskontrollert rapporten.

Sverre Husebye
seksjonssjef

Thomas Væringstad
overingeniør

Beskrivelse av nedbørfeltet til planlagt inntakspunkt

Fløyta og Stokkerelva er beliggende i Bærum kommune. Feltegenskapene er som gitt i tabell 1.

Vernestatus: Vassdragene er vernet iht. verneplan for vassdrag.

Normalavrenningen er beregnet fra NVEs digitale avrenningskart for perioden 1961-1990.

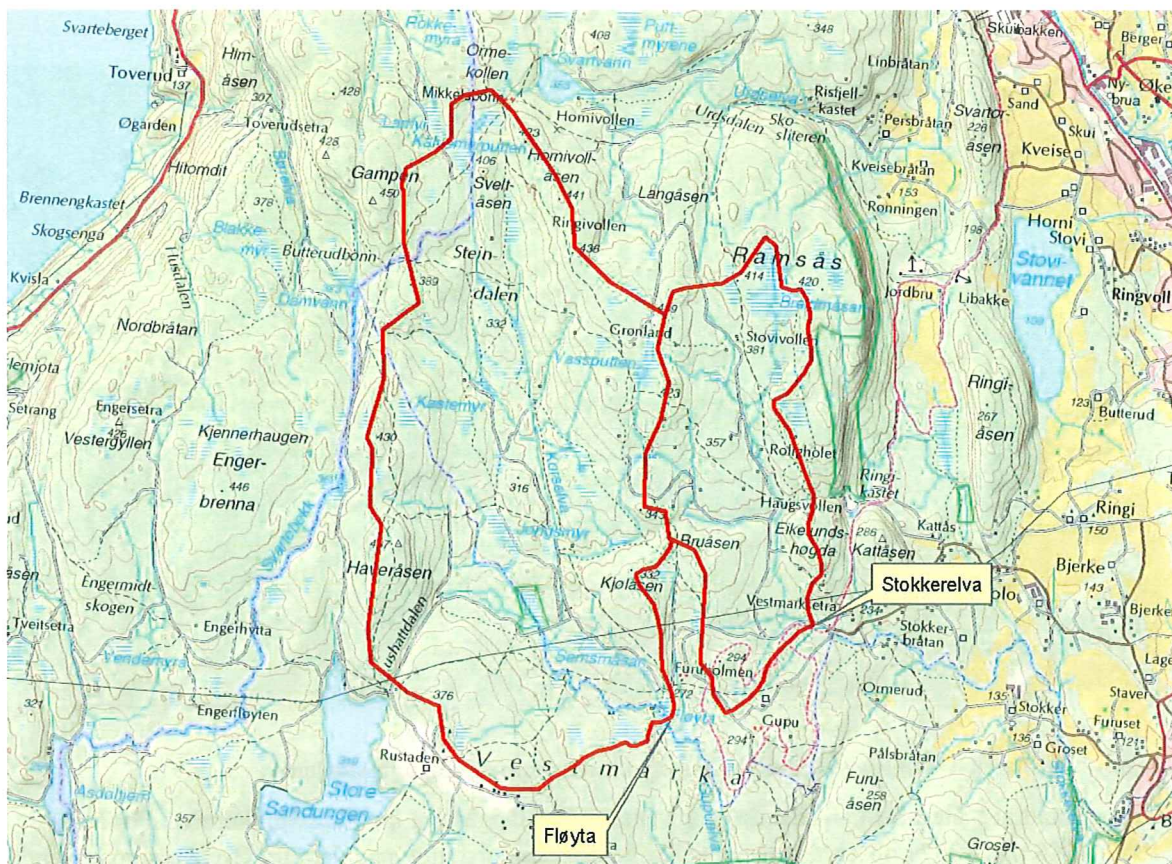
Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 .

Tabell 1. Feltegenskaper for Fløyta og Stokkerelva

Stasjon	Regime-enhet	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
Fløyta	009.1Z	8,23	0	0,0	19	265-440
Stokkerelva	008.1Z	2,80	0	0,0	21	230-440

Q_N betegner årsmiddellavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Hydrologisk regime: Vassdraget har dominerende vår- og høstflommer. Lavvannføringer inntreffer som oftest om sommeren.



Figur 1. Nedbørfeltet til Fløyta og Stokkerelva.

Tilrettelegging av datagrunnlag for hydrologiske beregninger

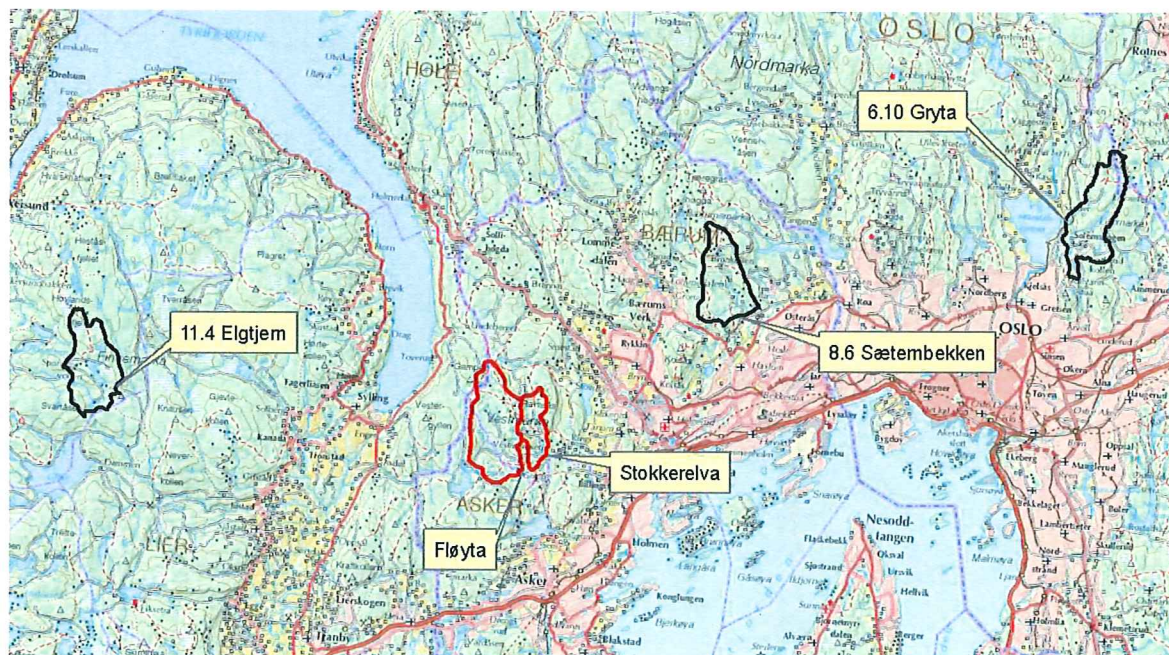
Grunnlaget for alle hydrologiske beregninger er tidsserier av vannføring over en lang årrekke. Det eksisterer i dag ingen måling av vannføring ved de aktuelle stedene, så videre analyser baseres på en sammenligning og skalering med tidsserier for avløp fra målestasjoner i nedbørfelt med lignende avløpsforhold. Det er flere aktuelle målestasjoner i området. Nedbørfeltene til sammenligningsstasjonene er inntegnet på kart i figur 2 sammen med Fløyta og Stokkerelva. Feltkarakteristika er vist i tabell 2.

Tabell 2. Feltkarakteristika for målestasjonene.

Stasjon	Måleperiode	Feltareal (km ²)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Q _m (l/s·km ²)	Høydeint. (moh.)
6.10 Gryta	1967-d.d.	7,05	0	0,4	21	19,3	163-438
8.6 Sæternbekken	1971-d.d.	6,33	0	0,0	18	17,1	107-420
11.4 Elgtjern	1975-d.d.	6,74	1	3,3	20	20,8	430-673

Q_N betegner årsmiddelavrenningen i perioden 1961-90 beregnet fra NVEs avrenningskart.

Q_m betegner middelavrenningen beregnet for observasjonsperioden til målestasjonen



Figur 2. Nedbørfeltet til Fløyta, Stokkerelva og aktuelle sammenligningsstasjoner.

Det er antatt at Sæternbekken er mest representativ for tilsiget til Fløyta og Stokkerelva. For årene 1987, 1988 og 2006 er observasjonene ved Sæternbekken erstattet med data fra Gryta pga manglende og dårlige data. Vannføringene som er presentert er tilpasset Fløyta og Stokkerelva sitt nedbørfelt på henholdsvis 8,23 km² og 2,80 km² ved skalering med hensyn på feltareal og spesifikt normalavløp. Skaleringsfaktorene som er benyttet er:

Fløyta (Sæternbekken) $(19 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 17,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (8,23 \text{ km}^2 / 6,33 \text{ km}^2) = \underline{1,44}$

Fløyta (Gryta) $(19 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 19,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (8,23 \text{ km}^2 / 7,05 \text{ km}^2) = \underline{1,15}$

Stokkerelva (Sæternbekken) $(21 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 17,1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (2,80 \text{ km}^2 / 6,33 \text{ km}^2) = \underline{0,543}$

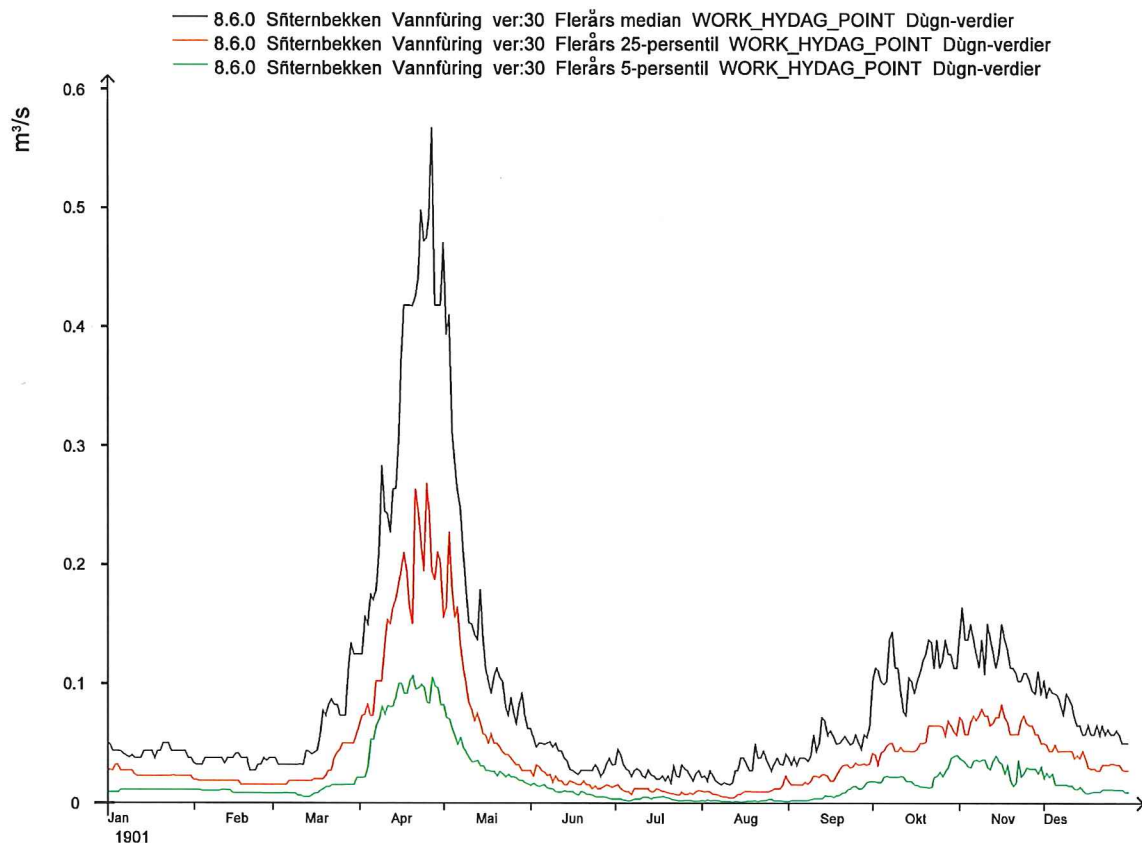
Stokkerelva (Gryta) $(21 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 / 19,3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2) \cdot (2,80 \text{ km}^2 / 7,05 \text{ km}^2) = \underline{0,432}$

Vurdering av avrenningskartet

Middelavløpet ved målestasjonene er beregnet fra observerte data og sammenlignet med avrenningskartet. Som følge av at middelavløpet er beregnet for en annen periode enn avrenningskartets normalperiode fra 1961-1990 er ikke estimatene direkte sammenlignbare. Observerte normalavløp ved stasjonen stemmer noenlunde overens med avrenningskartet, selv om det er mindre avvik ved stasjonene.

Avløpets fordeling over året

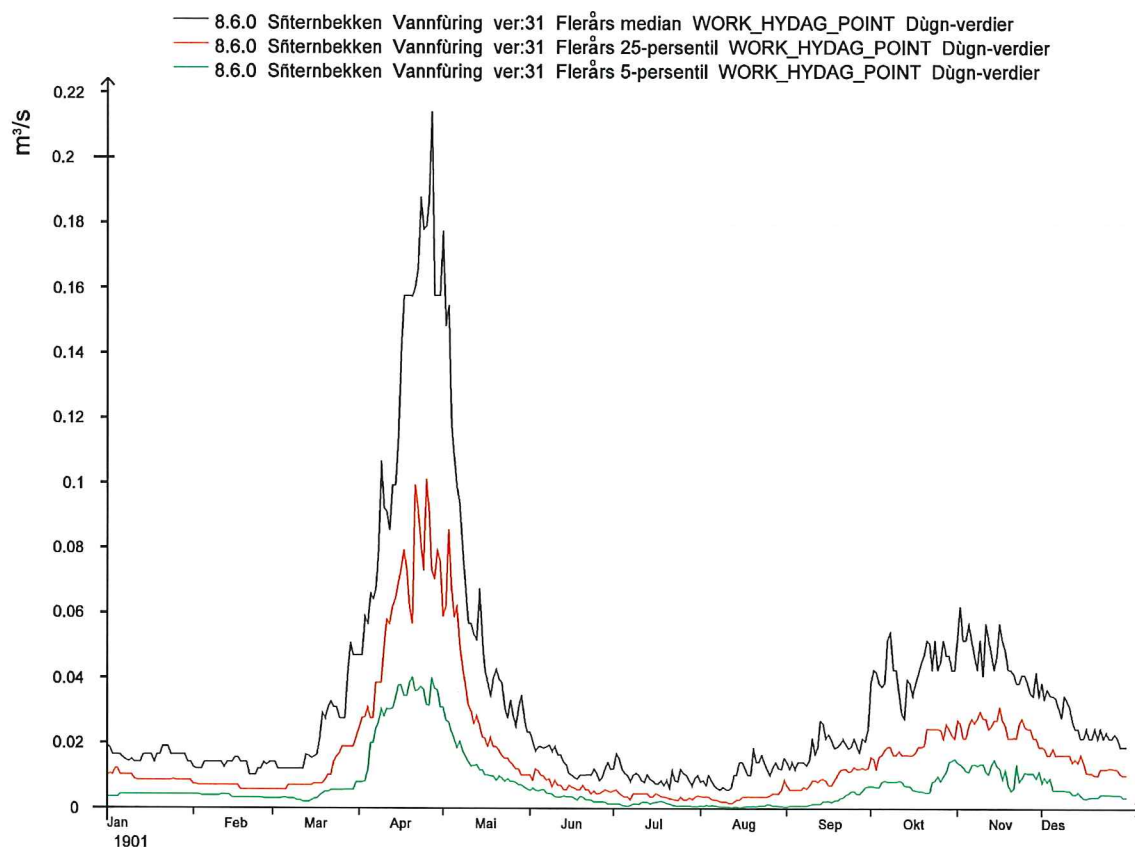
Avløpets sesongvariasjon i Fløyta og Stokkerelva antas å stemme noenlunde overens med sesongvariasjonene i Sæternbekken, men Fløyta og Stokkerelva ligger litt høyere.



Figur 3. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s ved Fløyta basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmedian, flerårs 25-persentil og flerårs 5-persentil er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Sæternbekken.

Figur 4 og 5 viser medianvannføringen (flerårsmedian), 25-persentilvannføringen (flerårs 25-persentil) og 5-persentilvannføringen (flerårs 5-persentil) i henholdsvis Fløyta og Stokkerelva over året utarbeidet på grunnlag av observert vannføring ved Sæternbekken i perioden 1972-2008. Se vedlegg 1 for forklaring av begrepene flerårsmedian og flerårs persentiler. Data fra Sæternbekken er skalert som tidligere beskrevet.

Den nederste kurven viser de 5 prosent minste vannføringene som har forekommet i årrekka. Lavvannføringene inntreffer om sommeren og om vinteren.



Figur 4. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m³/s i Stokkerelva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmedian, flerårs 25-persentil og flerårs 5-persentil er presentert. Sesongvariasjonene er antatt å samsvare noenlunde med nedbørfeltet til målestasjon Sæternbekken.

Alminnelig lavvannføring

Alminnelig lavvannføring for Fløyta og Stokkerelva er beregnet på objektivt grunnlag ved hjelp av regresjon mot feltegenskaper og resultatet er sammenlignet med alminnelig lavvannføring beregnet på bakgrunn av observerte data ved målestasjonene i tabell 2.

Alminnelig lavvannføring for Fløyta og Stokkerelva er beregnet på bakgrunn av feltparametere med programmet LAVVANN. I programmet har nedbørfeltene tilhørighet til region 1, og har feltparametere som vist i tabell 3.

Tabell 3: Feltparametere brukt i estimering av alminnelig lavvannføring. Alminnelig lavvannføring i kolonnen lengst til høyre er resultatet av beregningene i programmet LAVVANN.

Delfelt	Feltareal (km ²)	Feltlengde (km)	Bredde (km)	Høydeforskj. (m)	Snaufj (%)	Eff. sjø (%)	Q _N (l/s·km ²)	Alm.l.vf. (l/s·km ²)
Fløyta	8,23	4,8	1,7	175	0	0	19	0,9
Stokkerelva	2,80	2,8	1,0	210	0	0	21	0,9

Estimert alminnelig lavvannføring ved målestasjonene er gitt i tabell 4. Alminnelig lavvannføring øker normalt med bl.a. økende feltstørrelse, innsjøprosent og økende spesifikk avrenning.

Alminnelig lavvannføring for Fløyta og Stokkerelva er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 1,0 l/s·km² eller henholdsvis 8 l/s og 3 l/s.

Tabell 4. Observert alminnelig lavvannføring og 5-persentiler for sommersesong (1/5-30/9) og vintersesong (1/10-30/4) ved målestasjonene.

Stasjon	Måle- periode	Feltareal (km ²)	Alm.l.vf. (l/s·km ²)	5-per(s) (l/s·km ²)	5-per(v) (l/s·km ²)
6.10 Gryta	1968-2008	7,05	1,1	0,6	1,6
8.6 Sæternbekken	1972-2008	6,33	0,6	0,3	1,3
11.4 Elgtjern	1976-2008	6,74	1,5	0,6	2,4

5-persentil sesongvannføring

5-persentil for vannføring (se definisjon, vedlegg 3) i perioden 01.05 – 30.09 (sommersesongen) og i perioden 01.10 – 30.4 (vintersesongen) er for Fløyta og Stokkerelva estimert med utgangspunkt i målestasjonene i tabell 2. Beregnet 5-persentil for sommer- og vintersesong er for målestasjonene vist i tabell 4.

Med utgangspunkt i dette, og vurderingene gjort ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5-persentilene ved Fløyta og Stokkerelva anslått til å være:

Sommersesongen (1/5 – 30/9):

Fløyta og Stokkerelva: 0,5 l/s·km² eller henholdsvis 4 l/s og 1 l/s

Vintersesongen (1/10 – 30/4):

Fløyta og Stokkerelva: 1,5 l/s·km² eller henholdsvis 12 l/s og 4 l/s

Vannuttak fra Fløyta og Stokkerelva

Overflatearealet til Fløyta er rundt 3 500 m² og det trengs dermed en reguleringshøyde på ca 85 cm for å dekke hele behovet til snøproduksjon (3 000 m³). Det er kanskje mer naturlig å se for seg en liten eller ingen regulering av Fløyta, hvor vannføringen mellom en evt. minstevannføring og

produksjonskapasiteten benyttes til snøproduksjon. Det vil si at ved en slik løsning kan vannføringen tilnærmet regnes som uregulert til inntaket.

Ved å se på månedsmiddelvannføringene i desember og en antatt minstevannføring tilsvarende 5-persentil vinter (12 l/s) ved Fløyta, er det gjort et overslag over potensielt vannuttak. Desembervannføringen i perioden 1972-2008 er lagt til grunn. Merk at vannføring med finere tidsoppløsning enn måned vil avvike fra månedsmiddelverdiene.

I 3 av 37 år (1973, 1985 og 1995) har vannføringen i desember vært så liten at nesten alt vannet går til å opprettholde minstevannføringen. I et middels år vil det derimot være nok vann og over 100 l/s er tilgjengelig for snøproduksjon. For en mer inngående beskrivelse kan månedsmiddelverdiene gitt i Vedlegg 1 eller en analyse av døgnmiddelvannføringer benyttes.

Et vannuttak fra Stokkerelva med et slipp av minstevannføring lik for eksempel 5-persentilene, vil fint kunne fylle opp et vannbasseng på 3 000 m³ i løpet av en periode på høsten. I mange av årene vil vannføringen i desember også her være stor nok til et uttak på 2 000 – 3 000 m³ over noen dager.

Uttak av grunnvann

Det er gjort en kort kvalitativ vurdering av virkningen på grunnvannsmagasinet ved et grunnvannsuttak på 2 000 - 3 000 m³ til snøproduksjon.

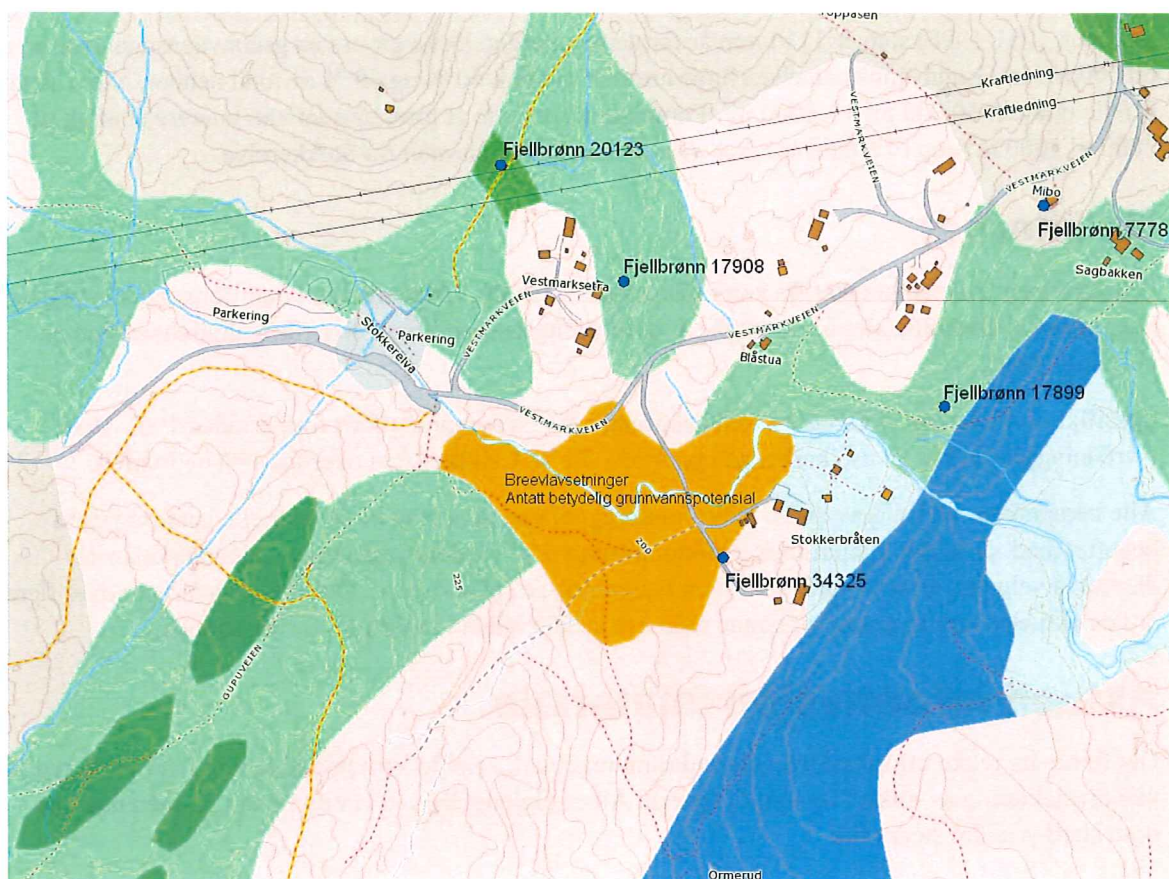
I NVEs databaser og Vann-Nett finnes det ikke registrert noen "viktige grunnvannforekomster" i området rundt Vestmarksetra. Dvs. at i rammene av EUs direktiv ble ingen grunnvannsforkomst i området vurdert som en viktig grunnvannskilde. Hele området er registrert under NO 300800008 Sandvikselva (se vedlegg fra NGUs Granada database), som en stor grunnvannsforkomst i fjell. Registreringer av denne typen grunnvannsforkomster har et administrativt formål og ble opprettet for å utføre en fullstendig inndeling av Norge i grunnvannsforkomster og indikerer ikke nødvendigvis et høyt uttakspotensial. Det foreligger ingen faglig vurdering av slike forekomster, og dette er grunnen til at feltene i Fakta-Arket (Vedlegg 4) ikke er fylt ut.

Tabell 5. Fjellbrønner (se figur 5)

Fjellbrønn	Totalt dyp (m)	Dyp til fjell (m)	Vannføring(l/time)
Nr. 20123	40.0	2.0	5000.0
Nr. 17908	80.0	-	1000.0
Nr. 34325	60.0	2.0	3000.0
Nr. 17899	53.0	19.0	500.0
Nr. 7778	45.0	-	1200.0

I nærområdet er det registrert 5 fjellbrønner (figur 5 og tabell 5). Alle ser ut til å ha et betydelig uttakspotensial slik at en fjellbrønn burde betraktes som en alternativ vannkilde for prosjektet. Brønnenes dybde varierer fra 40 til 80 m og uttakene fra 500 l/time til 5000 l/time. Tilgjengelig informasjon om disse brønnene vedlegges. Det er påfallende at det største uttaket er fra 40 m brønnen. Dette indikerer at området ikke er oppsprukket på en homogen måte og at fjellbrønnens effektivitet er avhengig av å treffe vannførende sprekker.

$$\begin{aligned}
 1 \text{ m}^3/\text{h} &\Rightarrow 2000 \text{ m}^3 \rightarrow 2000 \text{ t} \rightarrow 85 \text{ dager} \\
 3 \text{ m}^3/\text{h} &\Rightarrow 2000 \text{ m}^3 \rightarrow 670 \text{ t} \rightarrow 30 \text{ dager} \\
 5 \text{ m}^3/\text{h} &\Rightarrow 2000 \text{ m}^3 \rightarrow 400 \text{ t} \rightarrow 17 \text{ dager}
 \end{aligned}$$



Figur 5. Løsmasser og brønner i området ved Vestmarksetra hentet fra NGUs Granada database.

Oversikten over løsmasser i området ved Vestmarksetra (figur 5) viser en forekomst karakterisert som breevlavsetning med god infiltrasjonsevne, antatt betydelig grunnvannspotensial og av uspesifisert tykkelse. Som regel betyr dette at løsmassene består av grove sedimenter (grusig sand til finsand) og at løsmassene har høy hydraulisk ledningsevne (permeabilitet). Under normale forhold forventer man muligheten av et potensielt stort grunnvannsuttak fra en slik forekomst. Ved å etablere en brønn i nærhet av elva, i dette tilfelle Stokkerelva, vil grunnvannsuttaget stort sett fungerer som et infiltrasjonssystem hvor vann fra Stokkerelva infiltreres i løsmassene og pumpes ut av den etablerte brønnen. Siden den største andelen av grunnvannsuttaget er infiltrasjonsvann fra elven, burde man betrakte uttaket som et indirekte uttak fra elven og størrelsen av uttaket må reguleres avhengig av minstevannføringen i elva. Uttaket kan få konsekvenser for grunnvannsstanden rundt brønnen, og om de stedlige forholdene krever det, må virkningene av uttaket undersøkes nærmere.

Det er viktig å påpeke at vurderingene basert på "normale forhold" krever at forekomsten har en betydelig mektighet og at de dypere liggende løsmassene har høy hydraulisk ledningsevne. Man kan dessverre ikke vurdere om normale forhold er til stede fra et kart eller en enkel befarig i området, men det kreves stedlige undersøkelser. Om løsmassene har en mektighet på mindre enn 10-12 m er effektiviteten av en infiltrasjonsbrønn betraktelig redusert. Under "normale forhold" vil mektigheten være på 30-40 m. Siden mektigheten av løsmassene er av "uspesifisert tykkelse" burde dette undersøkes enten direkte via en sonderboring eller via geofysiske metoder for å finne dybden til underliggende fjellet. De samme undersøkelsene vil også kunne avsløre om dypere liggende løsmasselag med lav hydraulisk ledningsevne befinner seg i området.

Forekomsten har et areal på 53 700 m² som betyr at grunnvanndannelse i området vil være omtrent 30.000 m³/år. Dette er estimert ved å multiplisere arealet av forekomsten med årlig normalnedbør (fra



perioden 1961-1990) som er 1116 mm/år for dette området. Dette gir oss en grunnvannsdannelse på ca 60 000 m³/år. Grunnvannsdannelsen ligger normalt mellom 40 % og 60 % av total nedbør, eller i dette tilfellet omtrent 30.000 m³ +/- 6000 m³. Forenklet viser dette at forekomsten kan tolerere et uttak på 2000 til 3000 m³ opp til 8 ganger i året, selv uten infiltrasjonsvann fra Stokkerelva.

Usikkerhet

Feltstørrelsen er arealberegnet fra kart i målestokk 1:50 000. Usikkerheten i målt feltareal kan utgjøre noen prosent. Det anbefales å undersøke at nedbørfeltgrensene i figur 1 er riktig digitalisert ved en befarings i feltet.

Spesifikt normalavløp er beregnet med bakgrunn i NVEs avrenningskart for perioden 1961-1990. Avrenningskartet har en usikkerhet på opp mot ± 20 %. Usikkerheten øker for små nedbørfelt.

Alle beregninger på basis av andre målte vassdrag vil ved skalering til det aktuelle vassdrag være beheftet med feilkilder. Feilkildene er minimalisert ved å vurdere vassdragets feltegenskaper for deretter å velge en representativ serie som ivaretar disse egenskapene. Det er bare målinger over flere år i de aktuelle vassdrag som vil kunne redusere usikkerheten i avløpstall for vassdraget.

Aktuelt informasjonsmateriale

Det finnes en rekke informasjonsmateriell samt regelverk som det er helt nødvendig å forholde seg til ved prosjektering av mikro- og minikraftverk. Alt er tilgjengelig ved NVEs bibliotek, men noe kan også skaffes andre steder fra:

- NVE-Veileder nr. 1/2002: Behandling etter vannressursloven m.v av vassdragstiltak og tiltak som kan påvirke vassdrag og grunnvann (finnes tilgjengelig på www.nve.no)
- Vannressursloven (finnes tilgjengelig på www.lovdata.no)

Vedlegg

Vedlegg 1: Definisjoner

Vedlegg 2: Månedsmiddelvanntføringer for Fløyta.

Vedlegg 3: Månedsmiddelvanntføringer for Stokkerelva.

Vedlegg 4: Brønner og grunnvannsforekomst ved Vestmarksetra.

Vedlegg 5: Døgnmiddelvanntføringer for Fløyta og Stokkerelva (sendt pr. e-post)



VEDLEGG 1: Definisjoner

Effektiv sjøprosent: beskriver sjøandelen i nedbørfeltet ved at sjøene tillegges vekt etter både innsjøareal og tilsigsareal. Store innsjøer og sjøer langt ned i nedbørfeltet gis størst vekt.

Spesifikk avrenning: avrenning pr. arealenhet, slik at virkning av ulike feltstørrelse elimineres ved sammenligning av avrenning for ulike vassdrag. Spesifikt normalavløp: Gjennomsnittlig avrenning pr. arealenhet over en 30-årsperiode, fortrinnsvis perioden 1961-90.

Flerårsmedian: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvannføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvannføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårspersentil (n): For hver dag er døgnmiddelvannføringen det n-prosent minste året i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vannføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vannføring nummer 350 ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig lavvannføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvannføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvannføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvannføring da er en vinterverdi.

Persentiler: Bestemmes ut fra varighetskurven til vannføringsserien. En varighetskurve representerer variabiliteten i vannføringen i et nedbørfelt. Både små og store vannføringer beskrives. For eksempel er 5-persentilen (Q_5) den vannføringen som underskrides 5 prosent av tiden i observasjonsperioden. Denne vannføringen vil typisk være en karakteristisk lavvannsverdi for nedbørfeltet. Persentiler kan beregnes for ulike sesonger.



VEDLEGG 2: Månedsmiddelvannføringer for Fløyta

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:09/12/2009 10:06

Arbeidsdata for: 8.6.0

Parameter....: Vannføring

Versjon.....: 30

Måned - middelverdier	Enhet:m ³ /s											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1972	0.025	0.017	0.025	0.643	0.265	0.200	0.098	0.145	0.080	0.018	0.019	0.201
1973	0.027	0.045	0.167	0.237	0.205	0.048	0.033	0.039	0.022	0.020	0.025	0.015
1974	0.043	0.100	0.114	0.437	0.036	0.045	0.142	0.019	0.482	0.224	0.325	0.085
1975	0.116	0.080	0.084	0.436	0.344	0.020	0.005	0.022	0.136	0.184	0.326	0.166
1976	0.019	0.015	0.023	0.319	0.185	0.015	0.005	0.001	0.006	0.439	0.372	0.047
1977	0.035	0.024	0.091	0.440	0.473	0.136	0.048	0.009	0.042	0.127	0.320	0.082
1978	0.055	0.039	0.113	0.485	0.435	0.015	0.250	0.196	0.106	0.086	0.046	0.017
1979	0.012	0.014	0.044	0.638	0.400	0.096	0.029	0.142	0.100	0.156	0.166	0.074

1970-1979 MID: 0.141 MIN: 0.001 MAKS: 0.643 STDA: 0.153

1980	0.034	0.015	0.016	0.467	0.172	0.191	0.245	0.018	0.142	0.355	0.103	0.085
1981	0.028	0.018	0.017	0.327	0.192	0.097	0.119	0.014	0.015	0.159	0.232	0.043
1982	0.013	0.011	0.143	0.553	0.367	0.025	0.008	0.010	0.112	0.219	0.357	0.125
1983	0.053	0.033	0.048	0.530	0.426	0.080	0.014	0.003	0.205	0.302	0.063	0.039
1984	0.029	0.022	0.018	0.537	0.241	0.081	0.066	0.038	0.327	0.359	0.340	0.344
1985	0.037	0.020	0.021	0.413	0.357	0.092	0.218	0.358	0.347	0.128	0.124	0.012
1986	0.007	0.006	0.042	0.285	0.434	0.062	0.007	0.129	0.039	0.192	0.367	0.202
1987	0.025	0.013	0.020	0.468	0.379	0.249	0.041	0.052	0.274	0.572	0.328	0.021
1988	0.046	0.046	0.024	0.361	0.693	0.078	0.188	0.541	0.340	0.197	0.078	0.040
1989	0.056	0.064	0.231	0.290	0.056	0.033	0.015	0.122	0.045	0.088	0.296	0.025

1980-1989 MID: 0.163 MIN: 0.003 MAKS: 0.693 STDA: 0.162

1990	0.131	0.459	0.151	0.182	0.035	0.036	0.047	0.025	0.061	0.086	0.091	0.122



NVE

1991	0.023	0.013	0.177	0.339	0.038	0.102	0.040	0.008	0.011	0.104	0.379	0.097	0.111	0.008	0.379	0.121
1992	0.040	0.038	0.246	0.210	0.166	0.008	0.011	0.102	0.178	0.059	0.328	0.334	0.143	0.008	0.334	0.113
1993	0.053	0.027	0.035	0.207	0.146	0.015	0.025	0.150	0.023	0.316	0.322	0.113	0.120	0.015	0.322	0.107
1994	0.037	0.030	0.039	0.800	0.172	0.022	0.005	0.137	0.166	0.100	0.152	0.270	0.161	0.005	0.800	0.206
1995	0.083	0.074	0.110	0.578	0.399	0.225	0.052	0.004	0.023	0.083	0.036	0.015	0.140	0.004	0.578	0.169
1996	0.002	0.001	0.003	0.259	0.232	0.047	0.056	0.007	0.190	0.312	0.233	0.152	0.125	0.001	0.312	0.112
1997	0.020	0.039	0.188	0.198	0.184	0.058	0.035	0.011	0.192	0.214	0.288	0.187	0.135	0.011	0.288	0.090
1998	0.276	0.072	0.100	0.476	0.114	0.162	0.082	0.189	0.209	0.344	0.109	0.055	0.183	0.055	0.476	0.121
1999	0.184	0.059	0.111	0.966	0.216	0.248	0.279	0.015	0.372	0.245	0.142	0.134	0.247	0.015	0.966	0.235

1990-1999 MID: 0.148 MIN: 0.001 MAKS: 0.966 STDA: 0.151

2000	0.100	0.043	0.067	0.435	0.139	0.081	0.066	0.117	0.186	0.690	1.475	0.376	0.314	0.043	1.475	0.395
2001	0.109	0.048	0.063	0.692	0.215	0.058	0.030	0.099	0.119	0.514	0.089	0.085	0.177	0.030	0.692	0.199
2002	0.082	0.389	0.189	0.252	0.157	0.038	0.062	0.079	0.082	0.163	0.092	0.034	0.133	0.034	0.389	0.097
2003	0.157	0.070	0.123	0.460	0.228	0.046	0.019	0.023	0.056	0.053	0.194	0.194	0.135	0.019	0.460	0.120
2004	0.058	0.076	0.232	0.496	0.080	0.040	0.091	0.052	0.179	0.280	0.096	0.140	0.152	0.040	0.496	0.126
2005	0.187	0.066	0.055	0.186	0.177	0.090	0.037	0.130	0.050	0.209	0.477	0.068	0.144	0.037	0.477	0.116
2006	0.108	0.055	0.051	0.474	0.372	0.040	0.020	0.070	0.121	0.330	0.599	0.290	0.211	0.020	0.599	0.187
2007	0.279	0.058	0.256	0.178	0.104	0.536	0.511	0.192	0.035	0.044	0.076	0.339	0.219	0.035	0.536	0.166
2008	0.563	0.228	0.488	0.506	0.115	0.017	0.100	0.342	0.153	0.288	0.257	0.129	0.266	0.017	0.563	0.170

2000-2009 MID: 0.195 MIN: 0.017 MAKS: 1.475 STDA: 0.203

MID:	0.085	0.066	0.106	0.426	0.242	0.093	0.084	0.098	0.141	0.223	0.252	0.129
MIN:	0.002	0.001	0.003	0.178	0.035	0.008	0.005	0.001	0.006	0.018	0.019	0.012
MAKS:	0.563	0.459	0.488	0.966	0.693	0.536	0.511	0.541	0.482	0.690	1.475	0.376
STDA:	0.105	0.094	0.097	0.178	0.146	0.099	0.102	0.114	0.115	0.154	0.247	0.103

MID: 0.162 MIN: 0.001 MAKS: 1.475 STDA: 0.170

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.

Middel og standardavvik har blitt vektet for månedslengden.



VEDLEGG 3: Månedsmiddelvannføringer for Stokkerelva

DAGUT - utskrift fra WORK_HYDAG_POINT foretatt:09/12/2009 10:07

Arbeidsdata for: 8.6.0

Parameter....: Vannføring

Versjon.....: 31

Måned - Middelverdier Enhet:m³/s

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	MID	MIN	MAKS	STDA
1972	0.009	0.006	0.009	0.243	0.100	0.075	0.037	0.055	0.030	0.007	0.007	0.076	0.054	0.006	0.243	0.064
1973	0.010	0.017	0.063	0.089	0.077	0.018	0.012	0.015	0.008	0.007	0.009	0.006	0.028	0.006	0.089	0.029
1974	0.016	0.038	0.043	0.165	0.014	0.017	0.053	0.007	0.182	0.085	0.122	0.032	0.064	0.007	0.182	0.058
1975	0.044	0.030	0.032	0.164	0.130	0.007	0.002	0.008	0.051	0.069	0.123	0.063	0.060	0.002	0.164	0.050
1976	0.007	0.006	0.009	0.120	0.070	0.006	0.002	0.000	0.002	0.166	0.140	0.018	0.045	0.000	0.166	0.059
1977	0.013	0.009	0.035	0.166	0.178	0.051	0.018	0.003	0.016	0.048	0.121	0.031	0.057	0.003	0.178	0.059
1978	0.021	0.015	0.043	0.183	0.164	0.006	0.094	0.074	0.040	0.032	0.017	0.006	0.058	0.006	0.183	0.058
1979	0.005	0.005	0.017	0.241	0.151	0.036	0.011	0.053	0.038	0.059	0.062	0.028	0.059	0.005	0.241	0.066

1970-1979 MID: 0.053 MIN: 0.000 MAKS: 0.243 STDA: 0.058

1980	0.013	0.006	0.006	0.176	0.065	0.072	0.093	0.007	0.053	0.134	0.039	0.032	0.058	0.006	0.176	0.052
1981	0.011	0.007	0.007	0.123	0.072	0.037	0.045	0.005	0.006	0.060	0.088	0.016	0.040	0.005	0.123	0.037
1982	0.005	0.004	0.054	0.208	0.138	0.009	0.003	0.004	0.042	0.083	0.134	0.047	0.061	0.003	0.208	0.064
1983	0.020	0.013	0.018	0.200	0.161	0.030	0.005	0.001	0.077	0.114	0.024	0.015	0.057	0.001	0.200	0.064
1984	0.011	0.008	0.007	0.203	0.091	0.031	0.025	0.014	0.123	0.136	0.128	0.130	0.075	0.007	0.203	0.064
1985	0.014	0.008	0.008	0.156	0.135	0.035	0.082	0.135	0.131	0.048	0.047	0.004	0.067	0.004	0.156	0.055
1986	0.003	0.002	0.016	0.108	0.164	0.023	0.003	0.049	0.015	0.072	0.138	0.076	0.056	0.002	0.164	0.054
1987	0.009	0.005	0.007	0.176	0.143	0.094	0.016	0.020	0.103	0.215	0.124	0.008	0.077	0.005	0.215	0.073
1988	0.017	0.017	0.009	0.136	0.261	0.029	0.071	0.204	0.128	0.074	0.029	0.015	0.083	0.009	0.261	0.080
1989	0.021	0.024	0.087	0.110	0.021	0.013	0.006	0.046	0.017	0.033	0.112	0.010	0.041	0.006	0.112	0.037

1980-1989 MID: 0.061 MIN: 0.001 MAKS: 0.261 STDA: 0.061

1990	0.049	0.173	0.057	0.069	0.013	0.013	0.018	0.010	0.023	0.032	0.034	0.046	0.044	0.010	0.173	0.041
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



NVE

1991	0.009	0.005	0.067	0.128	0.014	0.038	0.015	0.003	0.004	0.039	0.143	0.037	0.042	0.003	0.143	0.046
1992	0.015	0.014	0.093	0.079	0.063	0.003	0.004	0.038	0.067	0.022	0.124	0.126	0.054	0.003	0.126	0.043
1993	0.020	0.010	0.013	0.078	0.055	0.006	0.010	0.057	0.009	0.119	0.121	0.043	0.045	0.006	0.121	0.040
1994	0.014	0.011	0.015	0.302	0.065	0.008	0.002	0.052	0.063	0.038	0.057	0.102	0.061	0.002	0.302	0.078
1995	0.031	0.028	0.041	0.218	0.150	0.085	0.020	0.002	0.009	0.031	0.014	0.006	0.053	0.002	0.218	0.064
1996	0.001	0.000	0.001	0.098	0.088	0.018	0.021	0.003	0.072	0.118	0.088	0.057	0.047	0.000	0.118	0.042
1997	0.007	0.015	0.071	0.075	0.069	0.022	0.013	0.004	0.072	0.081	0.108	0.070	0.051	0.004	0.108	0.034
1998	0.104	0.027	0.038	0.179	0.043	0.061	0.031	0.071	0.079	0.130	0.041	0.021	0.069	0.021	0.179	0.046
1999	0.070	0.022	0.042	0.364	0.081	0.094	0.105	0.006	0.140	0.092	0.054	0.051	0.093	0.006	0.364	0.089

1990-1999 MID: 0.056 MIN: 0.000 MAKS: 0.364 STDA: 0.057

2000	0.038	0.016	0.025	0.164	0.053	0.031	0.025	0.044	0.070	0.260	0.556	0.142	0.118	0.016	0.556	0.149
2001	0.041	0.018	0.024	0.261	0.081	0.022	0.011	0.037	0.045	0.194	0.033	0.032	0.067	0.011	0.261	0.075
2002	0.031	0.147	0.071	0.095	0.059	0.014	0.023	0.030	0.031	0.062	0.035	0.013	0.050	0.013	0.147	0.037
2003	0.059	0.026	0.046	0.173	0.086	0.018	0.007	0.009	0.021	0.020	0.073	0.073	0.051	0.007	0.173	0.045
2004	0.022	0.029	0.088	0.187	0.030	0.015	0.035	0.020	0.067	0.106	0.036	0.053	0.057	0.015	0.187	0.047
2005	0.071	0.025	0.021	0.070	0.067	0.034	0.014	0.049	0.019	0.079	0.180	0.026	0.054	0.014	0.180	0.044
2006	0.040	0.021	0.019	0.178	0.140	0.015	0.007	0.026	0.046	0.124	0.226	0.109	0.079	0.007	0.226	0.070
2007	0.105	0.022	0.097	0.067	0.039	0.202	0.193	0.073	0.013	0.017	0.029	0.128	0.083	0.013	0.202	0.063
2008	0.212	0.086	0.184	0.191	0.043	0.006	0.038	0.129	0.058	0.108	0.097	0.049	0.100	0.006	0.212	0.064

2000-2009 MID: 0.073 MIN: 0.006 MAKS: 0.556 STDA: 0.077

MID:	0.032	0.025	0.040	0.161	0.091	0.035	0.032	0.037	0.053	0.084	0.095	0.048
MIN:	0.001	0.000	0.001	0.067	0.013	0.003	0.002	0.000	0.002	0.007	0.007	0.004
MAKS:	0.212	0.173	0.184	0.364	0.261	0.202	0.193	0.204	0.182	0.260	0.556	0.142
STDA:	0.039	0.036	0.036	0.067	0.055	0.037	0.039	0.043	0.043	0.058	0.093	0.039

MID: 0.061 MIN: 0.000 MAKS: 0.556 STDA: 0.064

For middel-, minimal- og maksimal-verdier, må minst 80% av data eksistere.
Middel og standardavvik har blitt vektet for månedslengden.



VEDLEGG 4. Brønner og grunnvannsforekomst ved Vestmarksetra

FAKTA-ARK GRUNNVANNSENHET

Administrativt

Enhetsnummer:	NO300800008	Enhetstnavn:	Sandvikselva
Kommune(r):	Ringerike, Hole, Bærum, Lier, Asker	Fylke(r):	Buskerud, Akershus
Areal (km ²):	0.278527	Klasse:	
Lag nummer (topplag = 1):		Ressursverdi:	Mindre viktig

Klima

Årlig nedbørsmengde (mm):	min: -	middel: -	maks: -
Årsmiddeltemperatur (°C):			

Geologi og hydrogeologi

Akvifertype:	Fjell	Petrografisk beskrivelse:	Annet
Tykkelse (m):	min: -	middel: -	maks: -
Antall brønner brukt i beregning av tykkelse:			
Overliggende lag:			
GVE-areal under Marin grense (%):			
GVE-areal under Flomsone (%):			
Dyp til grunnvannsspeil (m):	min: -	middel: -	maks: -
Antall brønn brukt i beregning av grunnvannsspeil:			
Årlig amplitude (m):		Hovedinfiltrasjon fra:	
Kommuniserende vassdrag:			

Belastninger

Arealbruk(%):			
Samferdsel:			
Vannuttak:			
Kunstig infiltrasjon:			
Antall registreringer i:	SFT - Grunnforurensningsdatabase:	SFT - Bedriftdatabase:	
	NGU - Grus- og Pukkdatabase: uttak:	(meget) viktig ressurs:	
	NGU - Brønn database:		

Beskyttede områder

Antall registreringer i:	DN - NaturBase: Vernet punkt/område:	
	NVE - Verneplan: Vernet vassdrag:	
	NGU - GRANADA: Klausulering vannverk:	

Vurderinger

Sårbarhet:	Risikovurdering:	Status: Kvantitet:	Kvalitet:
------------	------------------	--------------------	-----------

Vedlegg

Formål	Utførende	Årstall	Referanse/henvisning
Generelle kommentarer:			

Fakta-ark

Dato opprettet:	
Dato siste revidering:	Sist revidert av:



Fjellbrønn nr. 7778

<u>Lokalisering</u>			
Totalt dyp av brønn:	45.00 meter	Fylke:	Akershus
Dyp til fjell:		Kommune:	Bærum (0219)
Vannføring (for trykking/sprengning):	1200.00 l/time	Gårdsnr:	
Boredato:	01.01.1969	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	32 V
		ØV-koordinater:	580504.00
Vannverk:		NS-koordinater:	6639813.00
Borediameter:		Kartblad (1:50 000)	Asker (1814-1)
Forings/brønnrørmateriale:	Rustfritt stål	Stedfestningsmetode:	"Norgesglasset" (liten tomt)
Forings/brønnrørlengde:			
Boring:	Loddrett	Stedfestningsnøyaktighet:	2000 cm
Borefirma:	Ukjent		
Borerens navn:			
Andre opplysninger:	Data fra arkiv bore 7778 - g35v - 1149 periode: pe.		

Kontaktopplysninger:

Borestedets adresse: Vestmarkvn. 190 1300 Sandvika

© Norges geologiske undersøkelse



Fjellbrønn nr. 20123

Lokalisering

Totalt dyp av brønn:	40.00 meter	Fylke:	Akershus
Dyp til fjell:	2.00 meter	Kommune:	Bærum (0219)
Vannføring (for trykking/sprenghing):	5000.00 l/time	Gårdsnr:	
Boredato:	20.06.1975	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	32 V
		ØV-koordinater:	579929.00
Vannverk:		NS-koordinater:	6639803.00
Borediameter:		Kartblad (1:50 000)	Asker (1814-1)
Forings/brønnrørmateriale:	Rustfritt stål	Stedfestningsmetode:	Kartrutereferanse på 1:50000 kart
Forings/brønnrørlengde:			
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	50000 cm

Borefirma:	Ukjent
Borerens navn:	
Andre opplysninger:	Meget urent under blåsing.

Kontaktopplysninger:

Boresteds adresse: Kattås, Tanumskogen 1300 Sandvika

Lag (fjellbrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Evt. vanninnslag	Slamfarge	Bergart	Andre opplysninger
2.00	10.00				Vannføring: 50 l/time.
10.00	18.00				Vannføring: 600 l/time.
18.00	30.00				Vannføring: 5000 l/time.



Fjellbrønn nr. 17908

<u>Lokalisering</u>			
Totalt dyp av brønn:	80.00 meter	Fylke:	Akershus
Dyp til fjell:		Kommune:	Bærum (0219)
Vannføring (for trykking/sprengning):	1000.00 l/time	Gårdsnr:	
Boredato:	Ukjent	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	32 V
		ØV-koordinater:	580069.00
Vannverk:		NS-koordinater:	6639693.00
Borediameter:		Kartblad (1:50 000)	Asker (1814-1)
Forings/brønnrørmateriale:	Rustfritt stål	Stedfestningsmetode:	Kartrutereferanse på 1:50000 kart
Forings/brønnrørlengde:			
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	50000 cm
Borefirma:	Ukjent		
Borerens navn:			
Andre opplysninger:			

Kontaktopplysninger:

Boresteds adresse: Vestmarksetra 1300 Sandvika

© Norges geologiske undersøkelse



Fjellbrønn nr. 34325

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	60.00 meter	Fylke:	Akershus
Dyp til fjell:	2.00 meter	Kommune:	Bærum (0219)
Vannføring (for trykking/sprengning):	3000.00 l/time	Gårdsnr:	
Boredato:	10.12.2003	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Vannforsyning,	UTM sone:	32 V
	Enkelthusholdning	ØV-koordinater:	580200.00
Vannverk:		NS-koordinater:	6639413.00
Borediameter:	165 mm	Kartblad (1:50 000)	Asker (1814-1)
Forings/brønnrørmateriale:	Stål	Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Forings/brønnrørlengde:	3.00 m		
Boring:	Loddrett	Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm

Borefirma: Båsum Boring A.S
Borerens navn: HH
Andre opplysninger:

Kontaktopplysninger:

Boresteds adresse: Vestmarkveien

Lag (fjellbrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Evt. vanninnslag	Slamfarge	Bergart	Andre opplysninger
3.00	18.00	50-500 l/t.	Rød brun		Sleppe 5-6m dyp.
18.00	60.00	>1000 l/t.	Lysere		Kalk. Mange slepper.



Fjellbrønn nr. 17899

Lokalisering

Totalt dyp av brønn:	53.00 meter	Fylke:	Akershus
Dyp til fjell:	19.00 meter	Kommune:	Bærum (0219)
Vannføring (før trykking/sprengning):	500.00 l/time	Gårdsnr:	
Boredato:	02.12.1980	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Ukjent	UTM sone:	32 V
		ØV-koordinater:	580419.00
Vannverk:		NS-koordinater:	6639593.00
Borediameter:	112 mm	Kartblad (1:50 000)	Asker (1814-1)
Forings/brønnrørmateriale:	Rustfritt stål	Stedfestningsmetode:	Kartrutereferanse på 1:50000 kart
Forings/brønnrørlengde:	19.50 m		
Boring:	Loddrett	Stedfestningsnøyaktighet:	50000 cm

Borefirma:	O. Jansen Maskin og Boringsfirma
Borerens navn:	Anders Vestengen
Andre opplysninger:	Overdekning: Morene.

Kontaktopplysninger:

Boresteds adresse: Vestmarkvn. 174 1300 Sandvika

Lag (fjellbrønn):

Dyp fra overflaten
(meter)

Fra	Til	Evt. vanninnslag	Slamfarge	Bergart	Andre opplysninger
0.00	0.00				Bergart angitt av geolog (kode): PORF RP. Bergartens alder (kode): PE.

