Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk

Formålet med dette skjemaet er å dokumentere grunnleggjande hydrologiske forhold knytt til bygging av små kraftverk. Skjemaet skal sikre at konsesjonssøknaden og meldinga inneheld alle relevante opplysningar innan hydrologi slik at utbyggjar, høyringsinstansar og styresmakter gjer sine vurderingar og fråsegner på eit best mogleg grunnlag. Korrekt informasjon er vesentleg i forhold til å vurdere verknadene av tiltaket for allmenne interesser, slik at desse kan tas vare på på best mogleg måte. Ver vennleg og sjå til at alle figurar er tydelege og lettleselege. Der nokre høge verdiar gir dårleg oppløysing for hovudtyngda av kurva, skal ein laga to kurver; ein der alle verdiar er innanfor diagrammet og ein der skalaen er sett slik at dei høge verdiane går utanfor diagrammet.

1. **Overflatehydrologiske forhold**
	1. **Framstilling av nedbørfeltet til kraftverket og val av samanlikningsstasjon**

Lim inn figur.

*Figur 1. Kart som viser nedbørfeltet til inntakspunktet til kraftverket og restfelt. Teikn inn kraftverket og inntakspunkt.*

*Tabell 1. Informasjon om nedbørfeltet til kraftverket (sett kryss).*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ja | Nei |
| Er det knytt uvisse til feltgrensene?[[1]](#endnote-1) |  |  |
| Er det i dag vassforsyningsanlegg eller andre reguleringar inklusive overføringar inn/ut av det naturlege nedbørfeltet til kraftverket?[[2]](#endnote-2) |  |  |

*Tabell 2. Informasjon om eit eventuelt reguleringsmagasin.*

|  |  |
| --- | --- |
| Magasinvolum (mill. m3) |  |
| Normalvasstand (moh)[[3]](#endnote-3) |  |
| Lågaste og høgaste vasstand etter regulering (moh) |  |  |
| Er det planlagt effektkøyring av magasinet? |  |

*Tabell 3. Informasjon om samanlikningsstasjonen som skal bli nytta som grunnlag for hydrologiske og produksjonsmessige berekningar.*

|  |  |
| --- | --- |
| Stasjonsnummer og stasjonsnamn[[4]](#endnote-4) |  |
| Skaleringsfaktor[[5]](#endnote-5) |  |
| Periode med data som er nytta |  |
| Kor mange år er det data for? |  |
| Er samanlikningsstasjonen uregulert?[[6]](#endnote-6) |  |

*Tabell 4. Feltparametrar for nedbørfeltet til kraftverket og samanlikningsstasjonen.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Kraftverket sittnedbørfelt ovanfor inntak | Samanlikningsstasjonen sittnedbørfelt[[7]](#endnote-7) |
| Areal (km2) |  |  |
| Høgaste og lågaste kote (moh) |  |  |  |  |
| Effektiv sjøprosent[[8]](#endnote-8) |  |  |
| Bredel (%) |  |  |
| Snaufjelldel (%)[[9]](#endnote-9) |  |  |
| Hydrologisk regime[[10]](#endnote-10) |  |  |
| Middelvassføring/ middelavrenning/ gjennomsnittleg årstilsig (1991-2020) frå avrenningskartet [[11]](#endnote-11) | m³/s | m³/s |
| l/s km²  | l/s km²  |
| mill. m³  | mill. m³  |
| Middelvassføring (åååå – åååå) for samanlikningsstasjonen berekna i observasjonsperioden[[12]](#endnote-12) | --------------------------------------- | m3/s | l/s/km2 |
| Kort grunngiving for val av samanlikningsstasjon |  |

Lim inn figur.

*Figur 2. Kart der nedbørfelta til kraftverket og til samanlikningsstasjon er teikna inn.*

*Kommentarar*

|  |
| --- |
|  |

* 1. **Vassføringsvariasjonar før og etter utbygging[[13]](#endnote-13)**

Lim inn figur.

*Figur 3. Plott som viser sesongvariasjon i middel/median- og minimumsvassføringar gjennom året, (døgndata).[[14]](#endnote-14)*

Lim inn figur.

*Figur 4. Plott som viser sesongvariasjon i maksimumsvassføringar gjennom året (døgndata).[[15]](#endnote-15)*

Lim inn figur.

*Figur 5. Plott som viser variasjonar i middelvassføring frå år til år (år).[[16]](#endnote-16)*

Lim inn figur.

*Figur 6. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit tørt (åååå) år (før og etter utbygging).[[17]](#endnote-17)*

Lim inn figur.

*Figur 7. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit middels (åååå) år (før og etter utbygging).[[18]](#endnote-18)*

Lim inn figur.

*Figur 8. Plott som viser vassføringsvariasjonar i eit vått (åååå) år (før og etter utbygging).[[19]](#endnote-19)*

Kommentarar

|  |
| --- |
|  |

* 1. **Varigheitskurve[[20]](#endnote-20) og berekning av nyttbar vassmengd**

Lim inn figur.

*Figur 9. Varigheitskurve for sommarsesongen (1/5 – 30/9).*

Lim inn figur.

*Figur 10. Varigheitskurve for vintersesongen (1/10 – 30/4).*

Lim inn figur.

*Figur 11. Varigheitskurve, kurve for flaumtap og for tap av vatn i lågvassperioden (år).*

*Tabell 5. Den største slukeevna til kraftverket og lågaste driftsvassføring.*

|  |  |
| --- | --- |
| Den største slukeevna til kraftverket (m3/s) |  |
| Den lågaste driftsvassføringa til kraftverket (m3/s) |  |

*Tabell 6. Talet på dagar med vassføring større enn største slukeevne og mindre enn lågaste driftsvassføring tillagd planlagd minstevassføring i utvalde år. (Angi år)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Tørt år | Middels år | Vått år |
| Talet på dagar med vassføring > største slukeevne  |  |  |  |
| Talet på dagar med vassføring < planlagd minstevassføring + lågaste driftsvassføring |  |  |  |

*Tabell 7. Berekning av nyttbar vassmengd til produksjon ved hjelp av hydrologiske data.*

|  |  |
| --- | --- |
| Tilgjengeleg vassmengd[[21]](#endnote-21) |  |
| Berekna vasstap fordi vassføringa er større enn største slukeevne (% av middelvassføring) |  |
| Berekna vasstap fordi vassføringa er mindre enn lågaste driftsvassføring (% av middelvassføring) |  |
| Berekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring (% av middelvassføring) |  |
| Berekna vasstap på grunn av slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter (% av middelvassføring) |  |
| Berekna vasstap på grunn av slepp av anna planlagd minstevassføring (% av middelvassføring) |  |
| Nyttbar vassmengd til produksjon ved slepp av minstevassføring tilsvarande alminneleg lågvassføring |  |
| Nyttbar vassmengd til produksjon ved slepp av minstevassføring tilsvarande 5-persentilar for sommar og vinter |  |
| Nyttbar vassmengd til produksjon ved slepp av anna planlagd minstevassføring  |  |

Kommentarar

|  |
| --- |
|  |

* 1. **Restfeltet[[22]](#endnote-22)**

*Tabell 8. Informasjon om restfelt.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Inntaket og kraftverkets høgd (moh) |  |  |
| Lengd på elva mellom inntak og kraftverk[[23]](#endnote-23) (m) |  |
| Arealet til restfeltet |  |
| Tilsig frå restfeltet ved kraftverket (m3/s) |  |

Kommentarar

|  |
| --- |
|  |

* 1. **Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og minstevassføring.**

*Tabell 9. Karakteristiske vassføringar i lågvassperioden og planlagd minstevassføring.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | År | Sommar(1/5 – 30/9) | Vinter(1/10 – 30/4) |
| Alminneleg lågvassføring (m3/s) |  | ------------------------ | ------------------------ |
| 5-persentil[[24]](#endnote-24) (m3/s) |  |  |  |
| Planlagd minstevassføring (m3/s) |  |  |  |

Kommentarar

|  |
| --- |
|  |

* 1. **Flaumvassføringar.**

*Tabell 10. Karakteristiske flaumvassføringar. [[25]](#endnote-25)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Døgn | Kulminasjon |
| Gjennomsnittleg flaum ved dam/ inntak | m3/s | m3/s |
| l/s km2  | l/s km2  |
| 10-årsflaum ved dam/ inntak | m3/s | m3/s |
| l/s km2  | l/s km2  |
| 200-årsflaum ved dam/ inntak | m3/s | m3/s |
| l/s km2  | l/s km2  |

Kommentar, flaumregime og flaumberekningsmetode [[26]](#endnote-26)

|  |
| --- |
|  |

1. Dersom ja; kva slags? (t.d.: bre, myr, innsjø med fleire utløp, karst). [↑](#endnote-ref-1)
2. Om svaret er ja skal det bli teikna inn på kartet i figur 1. [↑](#endnote-ref-2)
3. Målt eller berekna naturleg vasstand ved tilnærma årsmiddelvassføring. [↑](#endnote-ref-3)
4. Etter NVE sitt stasjonsnett. [↑](#endnote-ref-4)
5. Ein konstant som skal multipliserast med dataserien ved samanlikningsstasjonen for å lage ein serie som viser variasjonar i vassføringa i kraftverket sitt nedbørfelt. [↑](#endnote-ref-5)
6. Med reguleringar meiner vi her regulering av innsjø eller overføring inn/ut av naturlig nedbørfelt. [↑](#endnote-ref-6)
7. Feltparametrar for samanlikningsstasjon kan ein lese frå NVE sin database Hydra 2 ved bruk av programmet HYSOPP. [↑](#endnote-ref-7)
8. Effektiv sjøprosent tek omsyn til kvar innsjøane ligg i nedbørfeltet. Dette er ein viktig parameter for vurdering av både flaum- og lågvassføringar. Definisjonen av effektiv sjøprosent er: 100Σ(Ai\*ai)/A2, der ai er innsjø i’s overflateareal (km2) og Ai er tilsigsarealet til same innsjø (km2), mens A er arealet til heile nedbørfeltet (km2). Innsjøar langt ned i vassdraget får dermed størst vekt, medan innsjøar nær vasskiljet betyr lite. Små innsjøer nær vasskiljet kan ein ofte neglisjere ved når ein bereknar effektiv sjøprosent. [↑](#endnote-ref-8)
9. Snaufjellandel. Andel snaufjell skal bli berekna som arealdel over skoggrensa fråtrekt eventuelle brear, sjøar og myrar over skoggrensa. [↑](#endnote-ref-9)
10. På kva tid av året (vår, sommar, haust, vinter) kjem høvevis flaum og lågvatn? [↑](#endnote-ref-10)
11. Middelavrenning i normalperioden 1991-2020. Inneheld ei uvisse på rundt ± 20 %. [↑](#endnote-ref-11)
12. Berekna for samanlikningsstasjonen i observasjonsperioden eller den perioden som ligg til grunn for berekninga. [↑](#endnote-ref-12)
13. For vassføringa ved kraftverket sitt inntakspunkt. [↑](#endnote-ref-13)
14. For kvar dag i året (døgnverdi: januar-desember) plottar ein høvevis middel, median- og minimumsvassføringa over ei lang årrekkje (helst 20-30 år med døgndata). [↑](#endnote-ref-14)
15. For kvar dag i året (døgnverdi: januar-desember) plottar ein maksimumsvassføringa over en lang årrekkje (helst 20-30 år med døgndata). [↑](#endnote-ref-15)
16. Årsmiddel for kvart år i observasjonsperioden. [↑](#endnote-ref-16)
17. Tørt år må bli markert (t.d. året i observasjonsperioden med lågaste årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter inngrep skal bli teikna inn i same diagram (januar – desember). [↑](#endnote-ref-17)
18. Middels år må bli markert (t.d. året i observasjonsperioden med årsvolum nær middelen i observasjonsperioden). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal bli teikna inn i same diagram (januar – desember). [↑](#endnote-ref-18)
19. Vått år må bli markert (t.d. året i observasjonsperioden med høgast årsvolum). Vassføringsvariasjonar (døgnmiddel) før og etter skal bli teikna inn i same diagram (januar – desember). [↑](#endnote-ref-19)
20. Varigheitskurva skal vise kor stor del av tida (oppgitt i %) vassføringa er større enn ein viss verdi (oppgitt i % av middelvassføringa). Sorter alle døgnvassføringane i observasjonsperioden etter storleik før kurva blir generert. Varigheitskurva skal liggje til grunn for å estimere flaumtap som følgje av at vassføringa er høgare enn største slukeevne (kurve for slukeevne) og tap i lågvassperioden som følgje av at vassføringa er lågare enn lågaste driftsvassføring (kurve for sum lågare). Kurvene skal vere i same diagram. [↑](#endnote-ref-20)
21. Normalavløp 1961-1990 (eller forventa gjennomsnittleg årleg avløp). [↑](#endnote-ref-21)
22. Med restfelt meinar vi arealet mellom inntakspunkt og kraftverk. [↑](#endnote-ref-22)
23. Lengde i opphaveleg elveløp og ikkje kortaste avstand. [↑](#endnote-ref-23)
24. Den vassføringa som vert underskriden 5 % av tida. [↑](#endnote-ref-24)
25. Gjennomsnittleg flaum i løpet av eit døgn blir berekna som gjennomsnitt av største døgnmiddelvassføring kvart år. For metodikk for berekning av flaumvassføringar,sjå [NVE Veileder nr. 1/2022 for flomberegninger](https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_01.pdf).Særskilt i små felt, vil kulminasjonsvassføringa under flaum ofte vere vesentleg større enn døgnmiddelet. [↑](#endnote-ref-25)
26. Kommenter kva for månedar i året flaumer er hyppigast, og kommenter kort kva metode som er nytta for berekning av flaumvassføringar. [↑](#endnote-ref-26)