

Klimarisikovurdering av Stakkastadvatnet

Fagtreff «Beskyttelse av råvannkilder for vannforsyning», Vannforening, 6. desember 2021

Håkon Dalen, COWI (hadn@cowi.com)

04-2020
HAUGESUND KOMMUNE

STAKKASTADVATNET. EN KLIMARISIKOVURDERING AV HAUGESUND VANNVERKS RÅVANNSFORSYNING

*Vand i Norge, vand i renhet, –
hvor en lægger sig og drikker,
det er det jeg tenker på.
Kanske regner det så sakte.
Lyden siver ned i bækken,
mellem bjerkene og lyngen.
Kanske ligger skodden grå.*

*Dette er det som jeg drømmer:
At jeg ligger der og slubrer.
Over begge håndledd strømmer
vandet fossende og kallt.
Nævene har tak mot bunden,
steinen gnures ind i kjødet,
dette harde, svale presset. –
Jeg kan se og føle alt.*

FRA "VAND"
AV NORDAHL GRIEG.



COWI

- November 2019 til april 2020:prosjekt med klimarisikovurdering av Stakkastadvatnet
- Oppdragsgiver: Haugesund kommune
- Utførende: COWI og Aquateam COWI
- Bidrag til finansiering: Miljødirektoratet
- Mål:
 - ✓ Vurdere virkning av fremtidige klimaendringer på mengde og kvalitet av råvann
 - ✓ Beskrive mulige tiltak som kan motvirke negative endringer
 - ✓ Gi innspill til forvaltning av innsjø og nedbørfelt
 - ✓ Lokal tilpasning: viktig med kunnskap om nedbørfelt og vannkilde!

Prosjektgruppen fra COWI og Aquateam COWI har bestått av:

- Karl Otto Mikkelsen, biologi, og lokalkunnskap av området
- Eilen Arctander Vik, vannforsyning, ROS, drikkevannsrensing
- Gunnar Berg, hydrolog, klimaframskrivning
- Svein Ole Åstebøl, overvannshåndtering
- Håkon Dalen, vannforvaltning og overgjødsling

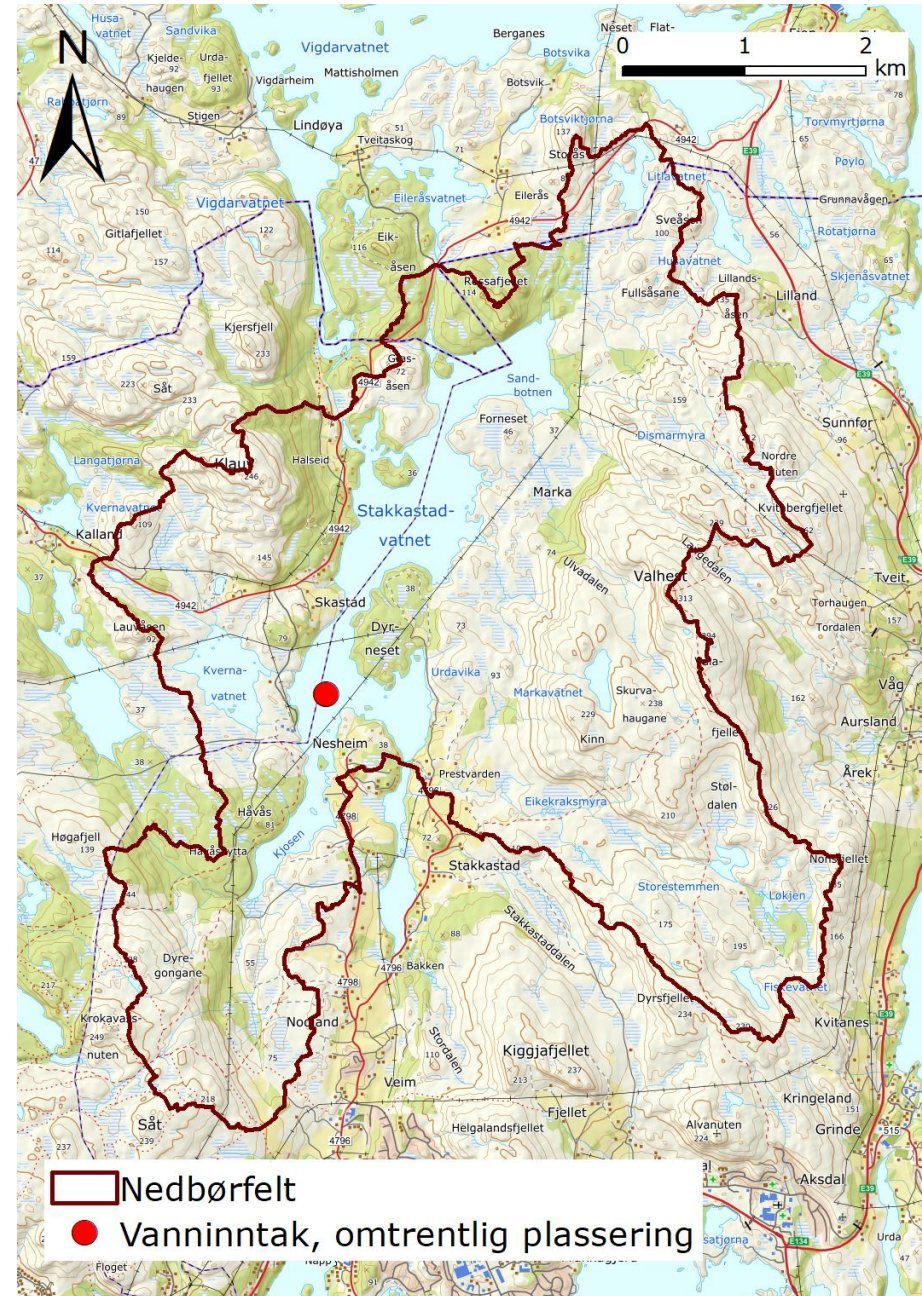
Tema for presentasjonen

- Grunnlag og metode
- Generelt om Stakkastadvatnet
- Endringer i vanntilsig
- Status for Stakkastadvatnet, forventet fremtidige endringer, og mulige tiltak for å motvirke negative endringer, når det gjelder
 - a) eutrofiering (overgjødning)
 - b) tilførsel av humus
 - c) bakteriell belastning

Grunnlag og metode

- **Grunnleggende nasjonal målsetting:** Eksisterende og planlagte drikkevannskilder skal beskyttes mot forurensning slik at behovet for vannbehandling blir minst mulig (Temaveileder fra Mattilsynet, 2018).
- **Forventninger om klimaendringer** er hentet fra «Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015», fra Norsk klimaservicesenter (NCCS).
- **Metode** er blant annet ROS-analyse etter veilederen «Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen» (Mattilsynet, 2017).

Stakkstadvatnet

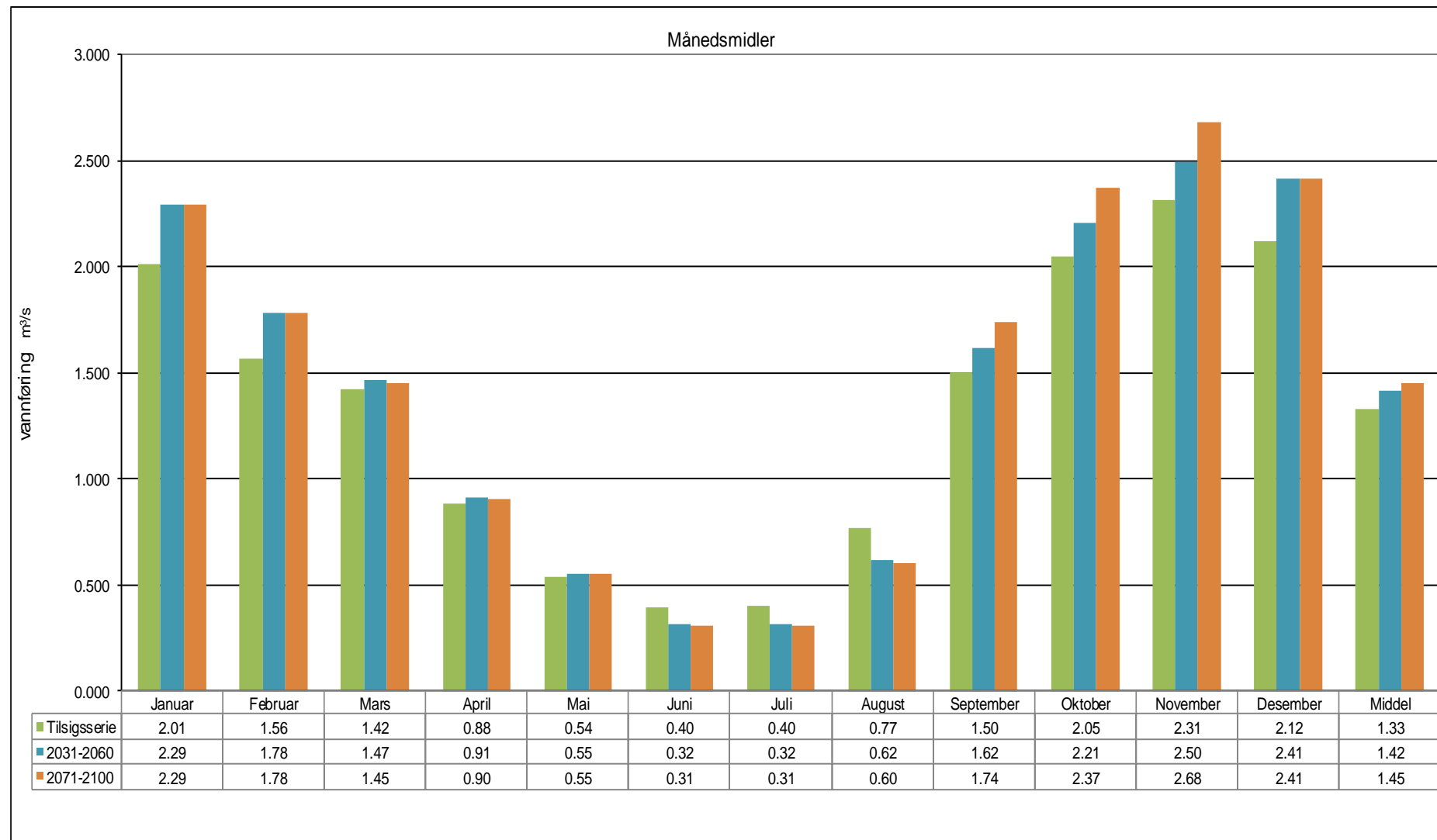


Stakkastadvatnet

Høyde over havet (m)	12
Areal nedbørfelt (km ²)	26,2
Midlere årlig avløp (mill. m ³ /år)	41,9
Areal innsjø (km ²)	2,7
Gjennomsnittsdyp innsjø (m)	19,4
Volum innsjø (mill. m ³)	51,8
Teoretisk oppholdstid (år)	1,2
Reguleringshøyde (m)	1,75
Nyttbart reguleringsvolum (mill. m ³)	4,3

Vanntype etter vannforskriften: L-N2b (dyp, klar, kalkfattig, lavland).

Vanntilsig



Vanntilsig

- Historisk tidsserie på 29 år, fra perioden 1975 til 2014.
- Vi har kombinert historisk tidsserie for vanntilsig med forventet endring i mengde og fordeling over året frem mot 2100, og vurdert hvordan vanntilgangen vil bli ut fra tilgjengelig reguleringsvolum og fremtidig behov for uttak til drikkevann.
- Konklusjon: kombinasjonen av tilsig og reguleringsvolum vil trolig være tilstrekkelig til å dekke vannverkets behov frem mot 2100.

Basert på tidligere ROS-analyse anbefalte kommunen søkelys på tiltak i nedbørsfeltet for å hindre:

Prioriterte parametere	Klimarelatert hendelse	Risiko relatert til klimaendring
Eutrofiering	Økt utvasking av næringsalter Biologisk respons på lengre og mer "gunstig" vekstsesong	Økt primærproduksjon, risiko for økt framvekst av cyanobakterier, med følgende fare for kvalitetstap og helserisiko Økt risiko for oksygenvinn i bunnvannet ved forlenget vekst-sesong. Kan føre til indre gjødsling, og lukt- og smaksproblemer
Økt i humusinnhold	Økt utvasking av humuslag fra tett skog med Sitkagran (flomperioder) og fra myrområder	Økte fargetall i vannkilden og økt innhold av organisk stoff som bidrar til spredning av langtransporterte tungmetaller (f.eks. kvikksølv), organiske miljøgifter og fosfor. Bidrar til å bygge opp sedimenter i Stakkastadvatnet som under forhold uten oksygen tilstede (lang sommerstagnasjon) kan lekke næringsstoff, metylert kvikksølv og H ₂ S
Økt bakterietall i vannet	Økt utvasking Bortfall av vinterstagnasjon	Problematiske, særlig ved svekkelse/bortfall av vinterstagnasjon som hygienisk barriere

Eutrofiering, status i Stakkastadvatnet

- Status for økologisk tilstand etter vannforskriften, med hensyn på eutrofiering, ut fra undersøkelse i 2018:

Vannforekomst	Vannplanter	Planteplankton	Fysisk/kjemisk	Samlet tilstandsklasse
Stakkastadvatnet	God	Svært god	God	God

- I samme undersøkelse: bunndyr, begroingsalger undersøkt i til sammen 10 tilførselsbekker. Økologisk tilstand varierte fra Svært god til Dårlig.

Eutrofiering, restkapasitet fosfor

- Stakkastadvatnet: fosfor er trolig begrensende næringsstoff for planteproduksjon.
- Beregning av tålegrense og restkapasitet for fosfor:

Tema	År	
	2018	2100
Midlere årlig avløp (mill. m ³ /år)	41,9	45,7
Konsentrasjon fosfor (µg/l)	4,9	4,9
Vannmiljøsmål fosforkonsentrasjon (µg/l)	9	9
Beregnet fosfortilførsel (kg/år)	355	387
Beregnet akseptabel tilførsel (kg/år)	652	706
Beregnet akseptabel ekstra fosfortilførsel (kg/år)	297	319

Eutrofiering, arealavrenning

Arealbruk	Totalfelt areal (km ²)	Andel av total arealbruk (%)	Forventet spesifikk avrenning av fosfor (kg/(km ² × år))	Forventet avrenning av fosfor (kg/år)	Andel fosfor fra ulike typer arealbruk (%)
Åpen fastmark	15	57,2	5	75	22
Skog, antatt høy bonitet	4,3	16,3	7	30	9
Ferskvann	3,4	12,9	15	51	15
Myr	1,9	7,3	7	13	4
Jordbruk	1,6	6	111	178	51
Bebygde og samferdsel	0,1	0,4	7,5	1	0,2
Feltareal totalt	26,2	100	13,3	348	100

Eutrofiering, risiko

- Det er en usikkerhet ved kunnskapsgrunnlaget for dagens økologiske tilstand i innsjøen, siden det er basert på overvåkingsdata fra én vekstsesong.
- Selv om det også er andre usikkerheter i vurderingen, er det likevel sannsynlig at:
 - ✓ Restkapasiteten for fosfor i Stakkastadvatnet er relativt stor
 - ✓ Innsjøen vil kunne opprettholde god økologisk tilstand og holdes på et næringsfattig (oligotroft) nivå med de endringene av vannføring og temperatur som er forventet frem mot 2100
 - ✓ Konsentrasjon av giftproduserende cyanobakterier vil være lav frem mot 2100

Eutrofiering, eksempel på tiltak

- Tilbakeføre tekniske inngrep i vassdrag og myr/våtmark for å gjenopprette naturlig fordrøyningskapasitet
- Opprettholde god drenering av dyrkamark for å opprettholde eller styrke infiltrasjonsevnen
- Tilbakeføre jordbruksland til åpen fastmark
- Gjenta overvåkingen av planteplankton, vannplanter og fysisk-kjemiske parametere i innsjøen

Eksempel: Historisk utvikling tilførselsbekk

