



BOKN KOMMUNE
TEKNISK



KJEKT PÅ BOKN

201506523-5
K1/AES JIS

Norges vassdrags-og energidirektorat
Postboks 5091 Majorstuen

0301 OSLO

Vår ref.:
15/639-6/K2-M12, K3-&18/HMF

Dykkar ref.:

Dato:
04.12.2015

**BOKN KOMMUNE V/ BOKN VASSVERK-SØKNAD OM KONSESJON
FOR REGULERING AV TORLANDSVATN**

Det søkes herved om tillatelse til uttak av drikkevann til Bokn vassverk fra Torlandsvatn. Vannkilde og berørte vassdrag ligger i Bokn kommune i Rogaland fylke.

Bokn kommune henter allerede den kommunale vannforsyningen fra Torlandsvatn. Vannkilden har problemer med forsyningskapasiteten i tørkeperioder, og det er helt nødvendig for Bokn kommune å øke kapasiteten for å kunne møte framtidens vannbehov.

Etter vannressursloven søkes det derfor om tillatelse til:

- Vannuttak tilsvarende et framtidig råvannsbehov for Bokn vassverk på 1400 m³/d. Vanntilførselen skal hentes fra Torlandsvatn, som også er dagens vannkilde.
- For Torlandsvatn søkes det om å øke reguleringen til totalt 2,0 m derav 1,0 m senkning og 1,0 m oppdemming. Dette gir følgende reguleringsnivåer: HRV = + 63,5 og LRV = + 61,5.

Nødvendig opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredninger.

Bokn kommune har inngått avtale med Statens vegvesen om levering av vann i tilknytning til vegprosjektet «ROGFAST» som forventes igangsatt i løpet av 2017.(verdens lengste undersjøiske tunnel under Boknafjorden). Vi håper derfor at konsesjonsprosessen kan prioriteres for å få sikret økt råvannskapasitet til anleggsstart i 2017

Med hilsen

Solrunn Alvestad
Ass. rådmann

Vedlegg til konsesjonssøknad:

- Beskrivelse og begrunnelse for tiltaket.
- Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak i Torlandsvatn(39,6),Bokn kommune i Rogaland. Utarbeidet av Thomas Væringstad, NVE 2015
- Konsekvensutredning Biologisk mangfold.. Utarbeidet av Rådgivende Biologer A/S,2010

Vedlegg til til skjema for klassifisering av ny fyllingsdam ved Torlandsvatn.

- Oversiktskart M=1:100000
- Flyfoto/oversiktskart M=1:2500 (A0) M= 1:5000 (A2)
- Bilder ved Torlandsvatnets utløpsbekk og damområde
- Vurdering av bruddkonsekvenser for ny fyllingsdam ved Torlandsvatn
- Beregning av bruddvannføring for ny fyllingsdam ved Torlandsvatn
- Plan/profil for ny fyllingsdam ved Torlandsvat.

Vedlegg til konsesjonssøknad:

- Beskrivelse og begrunnelse for tiltaket.
- Hydrologiske data til bruk for planlegging av vannuttak i Torlandsvatn(39,6),Bokn kommune i Rogaland. Utarbeidet av Thomas Væringstad, NVE 2015
- Konsekvensutredning Biologisk mangfold.. Utarbeidet av Rådgivende Biologer A/S,2010

Vedlegg til til skjema for klassifisering av ny fyllingsdam ved Torlandsvatn.

- Oversiktskart M=1:100000
- Flyfoto/oversiktskart M=1:2500 (A0) M= 1:5000 (A2)
- Bilder ved Torlandsvatnets utløpsbekk og damområde
- Vurdering av bruddkonsekvenser for ny fyllingsdam ved Torlandsvatn
- Beregning av bruddvannføring for ny fyllingsdam ved Torlandsvatn
- Plan/profil for ny fyllingsdam ved Torlandsvat.

Bokn kommune

Søknad om tillatelse til økt uttak av drikkevann fra Torlandsvatnet

0.0 Sammendrag

Bokn vassverk har i flere år hatt perioder med forsyningsproblemer p.g.a. for liten kapasitet i vannkilden. Dette, kombinert med forventet framtidig befolkningsøkning, gjør at det er helt nødvendig å bedre forsyningskapasiteten. På bakgrunn av dette søkes det nå om økt regulering av Torlandsvatnet. Iflg. dagens tillatelse, som er fra 1972, kan Bokn kommune senke Torlandsvatnet til 1 m under normalvannstand (kote + 61,5).

Det søkes nå i tillegg om tillatelse til 1,0 m oppdemming, slik at en får en total regulering med HRV og LRV på henholdsvis + 63,5 og + 61,5.

Den omsøkte reguleringen av Torlandsvatnet er beregnet å kunne gi et framtidig råvannsuttak på ca 1400 m³/d. Med en virkningsgrad på 80 % i planlagt vannbehandlingsanlegg vil dette gi en gjennomsnittlig rentvannsproduksjon på ca 1100 m³/d. Med dagens spesifikke vannforbruk på ca 500 l/pxd, vil dette tilsvare et forbruk for ca 2200 pe.

Det nærliggende Hagavatnet er vurdert som framtidig supplerings- og reservevannkilde, men det er foreløpig ikke gjort noen konkrete tiltak for å sikre rettigheter til uttak av drikkevann herfra.

Planlagte tekniske utbyggingstiltak i forbindelse med oppgraderingen av vannverket:

- Det er planlagt å bygge en jord- og steindam ved eksist. bekkeutløp. Dammen vil få en høyde på ca 1,0 m og en lengde på ca 15 m.
- Eksist. Ø 160 mm inntaksledning har for liten kapasitet til å ta hånd om den framtidige forbruksøkningen. Det er planer om å legge en ny parallell inntaksledning slik at en både får økt kapasitet og økt forsyningssikkerhet. Den nye ledningen vil få en dimensjon på ca Ø 315 mm. Inntaksdybden er ca 15 m.
- Eksist. pumpestasjon, som pumper vannet videre til behandlingsanlegget, har for liten kapasitet til den framtidige forbruksøkningen. Pumpestasjonen har i dag to pumper, og det er planer om å installere en tredje pumpe for å få tilstrekkelig kapasitet.
- Eksist. vannbehandlingsanlegg er utdatert og har for liten kapasitet til den framtidige forbruksøkningen. Det skal derfor bygges et nytt moderne fellingsanlegg som skal gi tilstrekkelig kapasitet og god vannkvalitet.

Årsavrenningen til Torlandsvatnet i et tørt, middels og vått år er henholdsvis 788.000 m³/år, 1.135.000 m³/år og 1.545.000 m³/år.

Ulempene i forhold til allmennheten og private grunneiere i området er minimale.

Utløpet fra Torlandsvatnet renner til Ulvåna og Gunnarstadvatnet der oppdrettsfirmaet Grieg Seafood AS henter vannforsyningen sin fra. Den planlagte økningen i vannuttak fra Torlandsvatnet til drikkevannsformål vil følgelig gi redusert tilsig til disse vannkildene.

Bokn kommune har vært i kontakt med Grieg Seafood og informert dem om det planlagte økte uttaket fra Torlandsvatnet. Grieg Seafood har foreløpig ikke kommet med noen formell tilbakemelding på dette, men har signalisert at de vil måtte vurdere tiltaket ut fra sitt eget framtidige vannforbruk.

Rådgivende Biologer AS har utarbeidet en rapport vedr. biologisk mangfold for Torlandsvatnet og tilhørende vassdrag. Rapporten har ikke påpekt vesentlige negative konsekvenser bortsett fra ulemper vedr. oppvandring av ål. Som avbøtende tiltak for å bedre mulighetene for oppvandring har Rådgivende Biologer anbefalt å slippe en minstevannføring på ca 3 l/s "når vanntemperaturen er over 18 °C i perioden 1. juni til 15. juli".

Til sammenligning har NVE i sin hydrologiske rapport sagt at *"Alminnelig lavvannføring for Torlandsvatnet er antatt å være i størrelsesorden 1.5 l/s·km² som tilsvarer rundt 1 l/s. Små elver, slik som Torlandsvatnet, kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre."*

Basert på dette synes forslaget om en minstevannføring på 3 l/s å være i meste laget i forhold til det som er normalsituasjonen. En minstevannføring på 3 l/s vil i tillegg beslaglegge opp mot 20 % av planlagt vannuttak til drikkevannsformål.

Det å etablere en minstevannføring på 1 – 3 l/s vil være vanskelig teknisk gjennomførbart i tillegg til at effekten etter vår mening vil være begrenset p.g.a. at den minimale vannmengden i stor grad vil forsvinne mellom steinene i bekkeløpet.

Dette sammen med at en slik minstevannføring vil gjøre et betydelig innhogg i vannverkets forsyningskapasitet, gjør at Bokn kommune ikke ser det formålstjenlig å gjøre et slikt tiltak. Det søkes derfor om å få etablert den nye reguleringen og det økte vannuttaket uten krav om minstevannføring.

Rådgivende Biologer har også anbefalt montering av en åleleder. Montering av åleleder for å gi mulighet for forsering av den nye dammen for oppvandring av ål til Torlandsvatnet i perioder der vannføringen i bekken er tilstrekkelig, er et tiltak som bør kunne gjennomføres.

Nøkkeltall/hoveddata for prosjektet:

TILSIG	
Nedbørfelt:	0,79 km ²
Årlig tilsig til inntaket:	1,1 mill.m ³
Spesifikk avrenning:	45 l/s/km ²
Middelvannføring normalår:	36 l/s
Middelvannføring tørrår:	25 l/s
Alminnelig lavvannføring:	1 l/s
5-persentil sommer (1/5-30/9):	1 l/s
5-persentil vinter (1/10-30/4):	5 l/s
Vannvei	
Inntak:	47 moh.
Lengde på berørt elvestrekning:	380 m
Vannledning:	900m
Vannledning, diameter:	Ø 160 mm
MAGASIN	
Magasinvolum:	100 000 m ³
HRV:	63,5 moh.
LRV:	61,5 moh.

1.0 Innledning

1.1 Tiltakshaver og tiltakets navn

Tiltakshaver:
Bokn kommune
Tekniske tenester
Boknatunvegen 37
5561 BOKN

Kontaktperson: Hans Faye. Tlf. 982 21 505. Email: hans.faye@bokn.kommune.no

Tiltakets navn: Bokn vassverk.
Søknad om tillatelse til økt uttak av drikkevann fra Torlandsvatnet.

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Bokn kommune henter i dag den kommunale vannforsyningen fra Torlandsvatnet (se fig. 2 og 3). Vannkilden har allerede i dag problemer med forsyningskapasiteten i tørkeperioder, og det er helt nødvendig for Bokn kommune å øke kapasiteten for å kunne møte framtidens vannbehov.

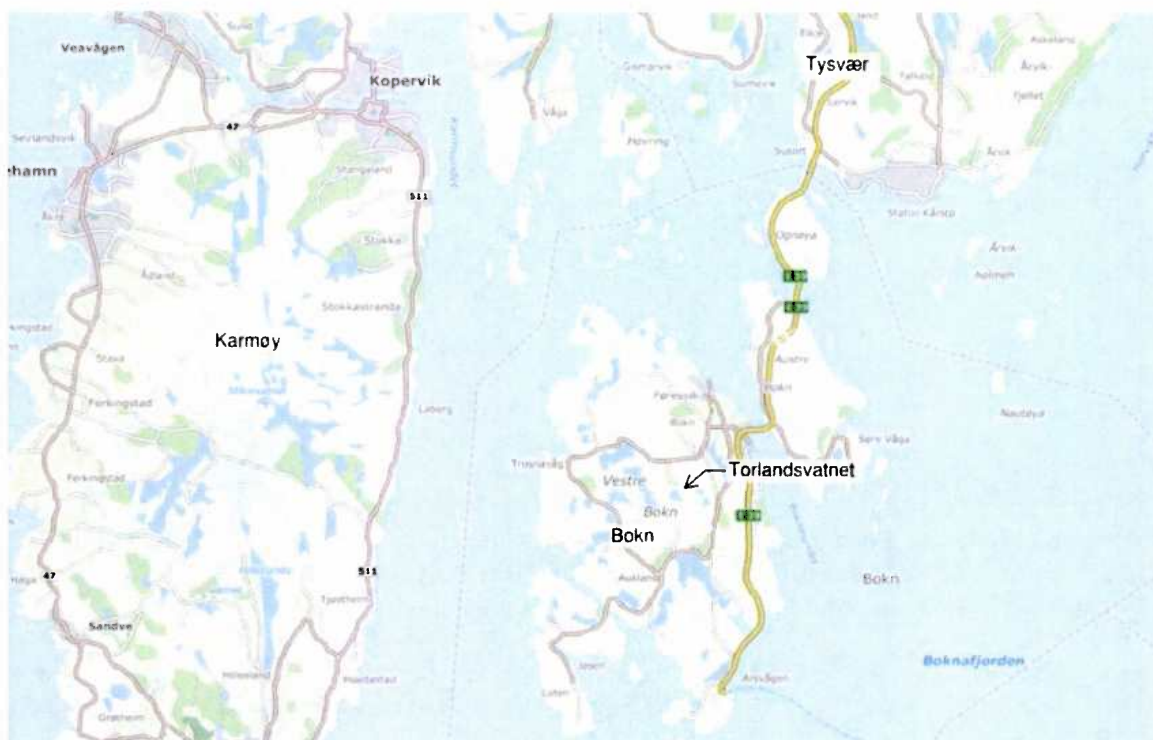
Som et alternativ til økt regulering av Torlandsvatnet har det vært kontakt med nabokommunene Karmøy og Tysvær om mulig kjøp av drikkevann. Bl.a. p.g.a. lange og dyre overføringsanlegg er det konkludert med at det av teknisk/økonomiske grunner ikke er aktuelt å gå videre med disse alternativene.

Nærliggende overflatevann, Ulvåna og Gunnarstadvatnet, som ligger vest for Torlandsvatnet, kunne vært aktuelle som suppleringskilder, men er i bruk som vannforsyning til fiskeoppdrett, og er derfor ikke tilgjengelige.

Hagavatnet, som ligger vest for Ulvåna, er i denne omgang ikke vurdert som et reelt alternativ til utbyggingen av Torlandsvatnet da dette ville medført for store kostnader i etablering av vanninntak, pumpestasjon og overføringsledning. Hagavatnet vurderes likevel som en framtidig suppleringskilde dersom vannbehovet i framtida overskrider Torlandsvatnets kapasitet.

1.3 Geografisk plassering

Torlandsvatnet ligger like sør for Boknafjellet i Bokn kommune. Se oversiktskart i fig. 1 og 2.



Figur 1 Oversiktskart Karmøy, Tysvær, Bokn



Figur 2 Oversiktskart Bokn

1.4 Dagens situasjon og eksist. inngrep

Bokn vassverk forsyner i dag ca 300 abonnenter eller ca 800 pe.

Bokn kommune fikk 8. september 1972 ekspropriasjonstillatelse til regulering av Torlandsvatnet.

I tillatelsen står det følgende: *"Reguleringen av Torlandsvatnet skal ikke økes utover 1 m senkning, regnet fra kote 62,55 H.R.V. som bestemmes ved fastmerke fastsatt ved skjønnsrettens behandling av saken."*

Videre står det: *"Det skal ikke skje oppdemming av Torlandsvatnet. Etter ekspropriasjonstillatelsen har saksøkeren adgang til å foreta inntil 1 m senkning (tapping) av Torlandsvatnet regnet fra kote 62,55."*

Det viser seg i ettertid at potensialet i rettighetene til regulering ikke er fullt utnyttet. Dette skyldes at bunn utløpsbekk ligger 30 – 40 cm lavere enn det som er definert som normalvannstand eller H.R.V.

Det er en enkel sak å få hevet utløpsnivået slik at en får en terskel på det nivået som er definert som H.R.V., men det er altså ikke gjort.

Dette betyr i praksis at det reguleerte vannmagasinet er ca 40 % mindre enn det som var en forutsetning i tillatelsen. Konsekvensen av dette har vært at forsyningskapasiteten til vannverket i tørkeperioder har vært helt på grensen.

Det er ikke gjort tiltak i forhold til minstevannføring, noe som betyr at utløpsbekken i tørkeperioder har vært tørrlagt.

P.g.a. at nedre del av bekkeløpet ut fra Torlandsvatnet er ganske snevert, ligger normalvannstanden utenom tørkeperioder 30 – 40 cm over bunn bekk, altså på ca + 62,5.

Bilde av utløpsbekken er vist i fig. 3.



Figur 3 Utløpsbekk fra Torlandsvatnet

2.0 Beskrivelse av tiltaket

Bokn vassverk har allerede i flere år hatt perioder med forsyningsproblemer p.g.a. for liten kapasitet i vannkilden. Dette, kombinert med forventninger om stor framtidig befolkningsøkning, gjør at det er helt nødvendig å bedre forsyningskapasiteten.

Den planlagte Rogfastutbyggingen vil føre til at Bokn får fergefri forbindelse til Sør-Rogaland og Stavangerområdet. Hvilke konsekvenser dette får i forhold til innbyggertall og andre etableringer på Bokn er selvsagt usikkert, men enkelte prognoser viser at folketallet kan øke dramatisk. Et eksempel på dette er Econ Pöyry sin beregning av Rogfast-effekten på folketallet for kommunene i Nord-Rogaland (fig. 5).

Folketall			
	2009	2030 u/Rogfast	2030 m/Rogfast
Haugesund	33.665	47.630	45.448
Karmøy	39.354	51.868	62.966
(Storbyen H+K)	73.019	99.498	108.414
Bokn	811	901	2.433
Lysvær	9.712	12.856	29.136
Vindafjord	8.161	9.467	9.793
Sveio	4.906	6.383	7.359
Etne	3.854	4.174	4.432
Suldal	3.833	4.007	4.025
Sauda	4.730	5.032	4.967
Totalt	109.026	142.318	170.559

Tabellen er basert på Statistisk sentralbyrås framskrivninger av folketallet i regionen og Econ Pöyrys beregninger av Rogfast-effekten.

Figur 5 Econ Pöyry sin beregning av Rogfast-effekten

Selv om det er mange som tviler på at folketallsutviklingen vil bli så stor, viser det likevel at en må ta høyde for større vekst enn det en har sett for seg tidligere.

I tillegg er det også et sterkt ønske om å kunne legge til rette for mulige etablering av industri med et visst vannbehov.

Den omsøkte reguleringen av Torlandsvatnet er beregnet å kunne gi et framtidig råvannsuttak på ca 1400 m³/d. Med en virkningsgrad på 80 % i planlagt vannbehandlingsanlegg vil dette gi en gjennomsnittlig rentvannsproduksjon på ca 1100 m³/d. Med dagens spesifikke vannforbruk på ca 500 l/pxd, vil dette tilsvare et forbruk for ca 2200 pe.

Iflg. ekspropriasjonstillatelsen fra 1972 har Bokn kommune tillatelse til å senke Torlandsvatnet til ca kote + 61,5. D.v.s. ca 70 cm under bunn utløpsbekk.

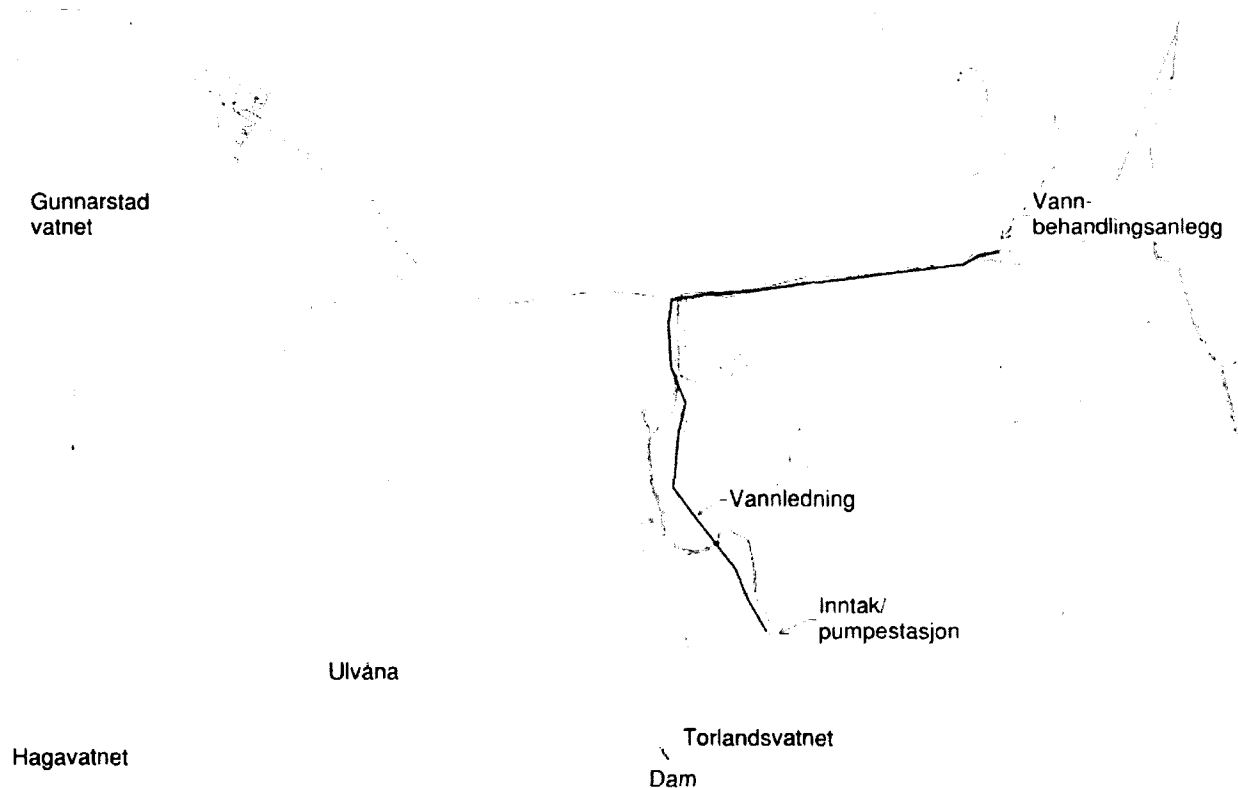
Bokn kommune søker nå i tillegg om tillatelse til 1,0 m oppdemming, slik at en får en total regulering med HRV og LRV på henholdsvis + 63,5 og + 61,5.

Disse nivåene er i.h.t. det nye høydesystemet NN2000.

En mer detaljert beskrivelse av tiltakene og tekniske installasjoner følger nedenfor.

2.1 Tekniske utbyggingstiltak

Et oversiktstegning som viser eksist. ledningsanlegg m.m. og planlagt dam er vist i fig. 6.



Figur 6 Oversiktstegning med ledningsanlegg og planlagt dam

2.1.1 Planlagt dam

Det er planlagt å bygge en jord- og steindam ved eksist. bekkeutløp. Dammen vil få en høyde på ca 1,0 m og en lengde på ca 15 m. Nøyaktig plassering og utforming av dammen vil bli gjort på et senere tidspunkt. Bilde fra damområdet er vist i fig. 7.



Figur 7 *Terreng ved planlagt dam*

2.1.2 Inntaksledning i Torlandsvatnet

Eksist. Ø 160 mm inntaksledning har for liten kapasitet til å ta hånd om den framtidige forbruksøkningen. Det er planer om å legge en ny parallell inntaksledning slik at en både får økt kapasitet og økt forsynings-sikkerhet. Den nye ledningen vil få en dimensjon på ca Ø 315 mm. Inntaksdybden er ca 15 m.

2.1.3 Inntaksarrangement og pumpestasjon ved Torlandsvatnet

Eksist. inntaksarrangement består av to inntakskammer med hver sin plansil. Det er ikke planer om tiltak på inntaksarrangementet.

Eksist. pumpestasjon, som pumper vannet videre til behandlingsanlegget, har for liten kapasitet til den framtidige forbruksøkningen. Pumpestasjonen har i dag to pumper, og det er planer om å installere en tredje pumpe for å få tilstrekkelig kapasitet.

2.1.4 Ledning fra Torlandsvatnet

Mellom Torlandsvatnet og vannbehandlingsanlegget ligger det en Ø 160 mm PVC overføringsledning. Lengde ca 1,2 km. Det er ikke planer om tiltak på overføringsledningen.

2.1.5 Vannbehandlingsanlegg

Eksist. vannbehandlingsanlegg er utdatert og har for liten kapasitet til den framtidige forbruksøkningen. Det skal derfor bygges et nytt moderne fellingsanlegg som skal gi tilstrekkelig kapasitet og god vannkvalitet.

2.2 Tiltak ved Torlandsvatnet

Dagens regulering av Torlandsvatnet er i praksis ca 70 cm.

Denne reguleringen gir en leveringskapasitet på ca 600 m³/d.

I beregningen er det benyttet en midlere årsavrenning på 45 l/sxkm² og reguleringskurve for Fjonselv (vassdragsnummer 041). Årsavrenningen er hentet fra NVE Atlas.

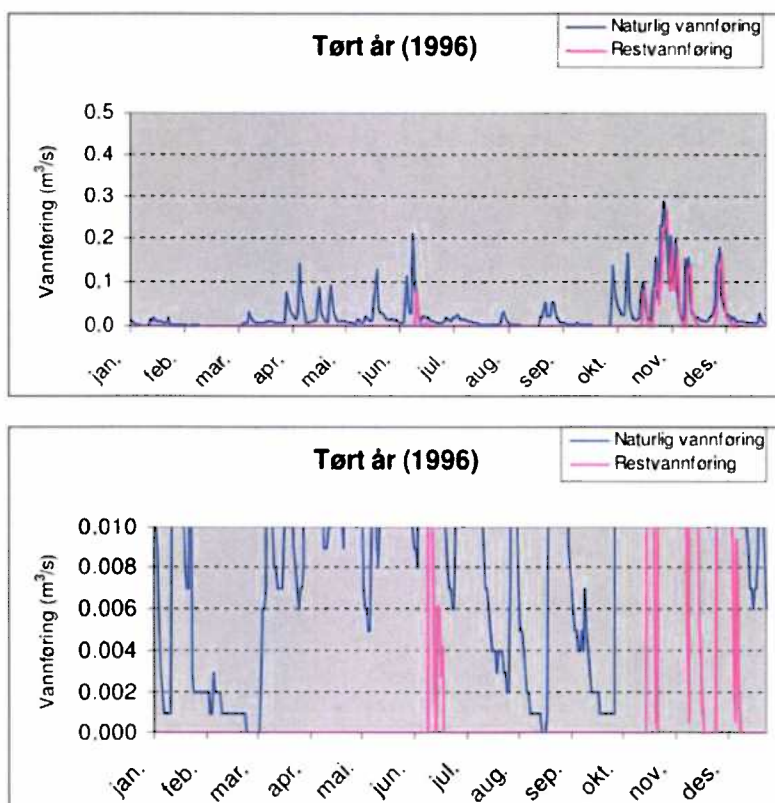
Ved å øke den totale reguleringen til 2,0 m (1,0 m senkning og 1,0 m oppdemming), vil kapasiteten bli ca 1400 m³/d.

Utløpet fra Torlandsvatnet vil som i dag få perioder uten vannføring. Disse periodene blir hyppigere og med lengre varighet.

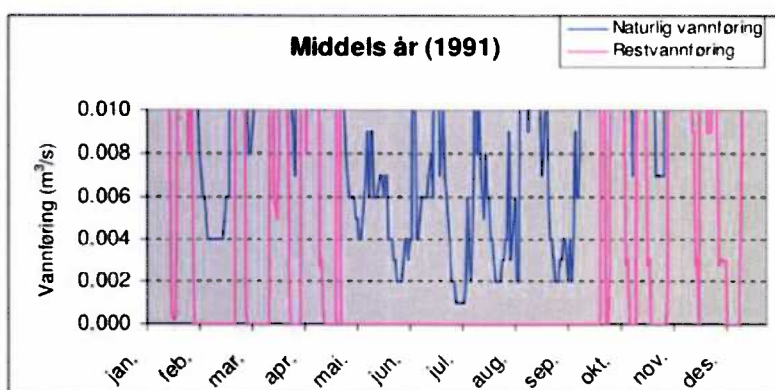
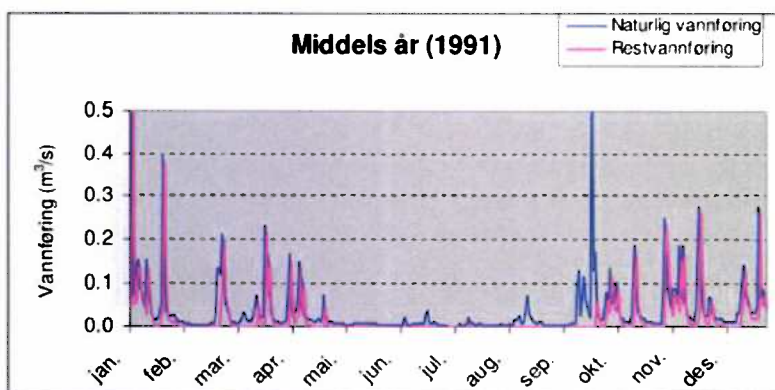
Det er utarbeidet en hydrologisk rapport som tar for seg konsekvensene av den omsøkte reguleringen.

Rapporten er utarbeidet av Thomas Væringstad/Sverre Husebye, NVE, Seksjon for vannbalanse.

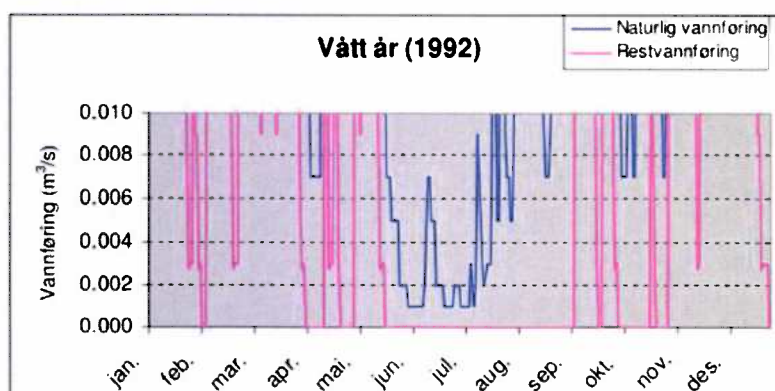
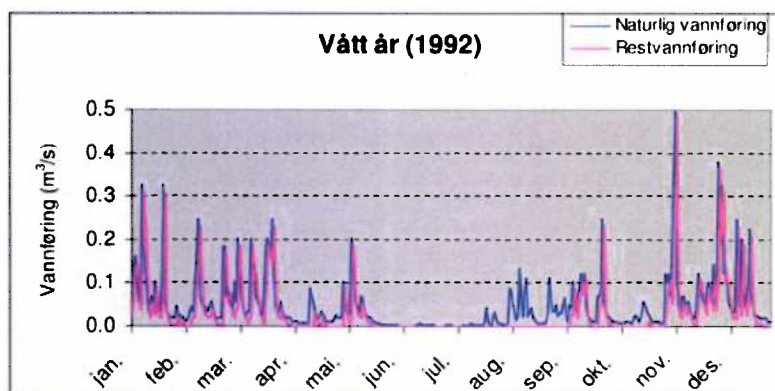
I rapporten er det bl.a. gjort beregninger som viser estimert restvannføring for et tørt, middels og vått år. Beregningsresultatene er vist i diagram som er gjengitt nedenfor i fig. 8, 9 og 10.



Figur 8 Estimert restvannføring i et tørt år



Figur 9 Estimert restvannføring i et middels år



Figur 10 Estimert restvannføring i et vått år

2.3 Oppsummering av planlagte tiltak

Det søkes om et vannuttak tilsvarende et framtidig råvannsbehov for Bokn vassverk på 1400 m³/d.

Vanntilførselen skal hentes fra Torlandsvatnet, som også er dagens vannkilde.

For Torlandsvatnet søkes det om å øke reguleringen til totalt 2,0 m derav 1,0 m senkning og 1,0 m oppdemming. Dette gir følgende reguleringsnivåer: HRV = + 63,5 og LRV = + 61,5.

2.4 Fordeler og ulemper ved tiltaket

Forsyningssituasjonen ved Bokn vassverk har i en årrekke vært anstrengt i forbindelse med langvarige tørkeperioder. En forventet framtidig befolkningsøkning gjør at dette vil forsterkes i årene framover. Det omsøkte tiltaket er derfor helt nødvendig for å sikre den framtidige vannforsyningen til Bokn kommune.

Ulempene i forhold til allmennheten og private grunneiere i området er minimale. Det er utarbeidet en rapport vedr. biologisk mangfold som ikke har avdekket vesentlige negative konsekvenser. Rapporten har påpekt ulemper vedr. oppvandring av ål til Torlandsvatnet. Dette er nærmere omtalt under kap. 3.

2.5 Arealbruk og eiendomsforhold

Området rundt Torlandsvatnet blir i liten grad brukt av allmenheten.

I nedslagsfeltet er det en fritidseiendom og beiteområde for en landbrukseiendom. Klausuleringsbestemmelser for å sikre god drikkevannskvalitet gjør at bruken av disse er regulert.

Det vil bli lagt opp til å få i stand frivillige avtaler med hver enkelt grunneier. Alternativt vil en måtte gå inn i en skjønnsprosess.

3.0 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn

Virkninger i forhold til brukerinteresser for berørte vann og vassdrag utover vanlig friluftsliv er omtalt nedenfor.

Konsekvenser for flora, fauna og biologisk mangfold som følge av økt regulering av Torlandsvatnet er beskrevet i vedlagte rapport utarbeidet av Rådgivende Biologer. De viktigste elementene fra rapporten er tatt inn i beskrivelsen nedenfor.

3.1 Konsekvenser for bekken ut fra Torlandsvatnet

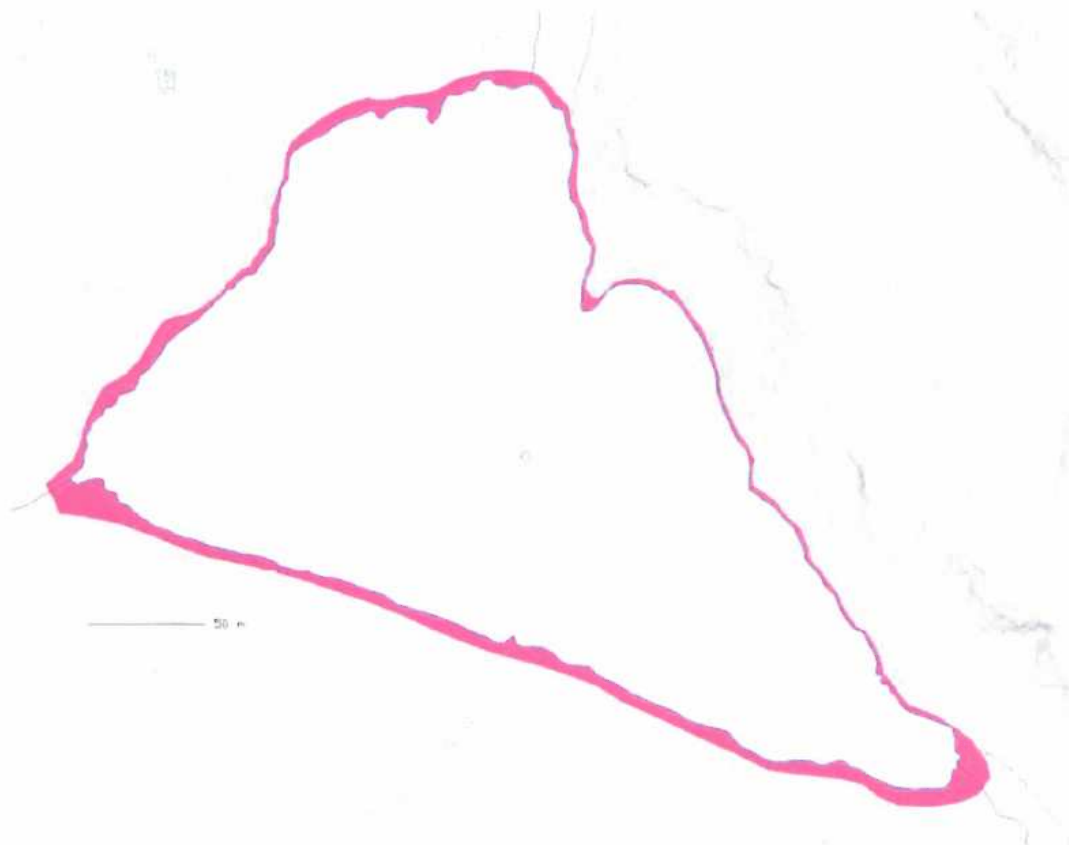
Bekken ut fra Torlandsvatnet går til Ulvåna, som er en del av vannforsyningen til oppdrettsfirmaet Grieg Seafood AS. Forholdet til Grieg Seafood er omtalt under kap. 2.2.

Et økt framtidig vannuttak fra Torlandsvatnet vil føre til generelt redusert vannføring i utløpsbekken og at de periodene der bekken blir tørrlagt kommer hyppigere og blir mer langvarige enn i dag. I rapporten fra Rådgivende Biologer er dette omtalt som en mulig negativ konsekvens i forhold til ålens mulighet til å vandre opp i Torlandsvatnet. Dette er nærmere beskrevet i neste avsnitt.

3.2 Konsekvenser ved økt regulering av Torlandsvatnet

Som beskrevet tidligere, er det planer om å demme opp Torlandsvatnet med 1,0 m i forhold til dagens normalvannstand. Det betyr at vannet vil få en H.R.V. på + 63,5.

Neddemt areal ved vannstand på kote + 63,5 i forhold til dagens normalvannstand på + 62,5, er vist i fig. 12.



Figur 12 Neddemt areal ved heving av HRV til + 63,5

Som illustrasjonen viser, så er konsekvensen ved å heve vannstanden til + 63,5 relativt liten.

Arealet som blir neddemt er på i underkant av 5 daa.

Eksist. strandlinje, som har en lengde på ca 1,2 km, blir i forhold til opprinnelig normalvannstand flyttet gjennomsnittlig 4 m inn på land.

Som omtalt i forrige avsnitt, så har rapporten fra Rådgivende Biologer pekt på at en økt regulering og økt vannuttak fra Torlandsvatnet vil kunne få konsekvenser for ålens mulighet til å vandre opp i vannet.

Som avbøtende tiltak har de foreslått å sørge for at *"det blir sluppet minstevann fra Torlandsvatnet når vanntemperaturen er over 18 °C i perioden 1. juni til 15. juli"*. Anbefalt minstevannføring er satt til 3 l/s.

Rådgivende Biologer har i tillegg foreslått etablering av åleleder for å lette ålens oppvandring.

Utløpet fra Torlandsvatn er stedvis bratt, og bekkebunnen er svært grovkornet. Dette er en kombinasjon som lett vanskeliggjør framkommelighet for fisk ved tørke. En minstevannføring på ca 3 l/s i ålens oppvandringsperiode vil, som Rådgivende Biologer AS påpeker, i noen grad kunne øke ålens muligheter for oppgang til Torlandsvatnet. I lengre perioder med lite nedbør vil effekten være marginal.

En slik minstevannføring vil på den annen side tappe vannreservoaret i så stor grad at den økte reguleringen vil ha begrenset effekt på forsyningskapasiteten.



Figur 13 Utløpet fra Torlandsvatnet april 2013

Planlagt oppdemming uten slipp av minstevannføring vil kunne virke negativt inn på ålens muligheter for å vandre opp i Torlandsvatnet, som derved får redusert verdi som leveområde for ål. I dette vassdraget kan ålens levekår være påvirket fra før p.g.a. regulering av Gunnarstadvatnet og Ulvåna. Gunnarstadvatnet er regulert under terskelnivå (ca. 1,5 m under demningshøyde). Det er krav om vannføring i nedstrøms bekk på 10 l/s i juni måned. I Ulvåna er det ikke tillatt å tappe lavere enn terskel ved utløpet.

Forslaget fra Rådgivende Biologer om en minstevannføring på 3 l/s må også sees i relasjon til vurderingene i vedlagte Hydrologisk Rapport utarbeidet av Thomas Væringstad/Sverre Husebye, NVE, Seksjon for vannbalanse. På side 11 i rapporten er det sagt følgende om lavvannføring:

"Alminnelig lavvannføring for Torlandsvatnet er med bakgrunn i dette antatt å være i størrelsesorden 1.5 l/s·km² som tilsvarende rundt 1 l/s. Små elver, slik som Torlandsvatnet, kan i kortere perioder gå tilnærmet tørre."

Videre er det sagt at *"ved beregning av alminnelig lavvannføring, er 5 persentilen ved inntaket til vannuttaket i Torlandsvatnet anslått til å være: Sommersesongen (1/5 – 30/9): 1.0 l/s·km² eller ca 1 l/s."*

Basert på dette synes forslaget om en minstevannføring på 3 l/s å være i meste laget i forhold til det som er normalsituasjonen. En minstevannføring på 3 l/s vil i tillegg beslaglegge opp mot 20 % av planlagt vannuttak til drikkevannsformål.

Et annet moment vedr. en minstevannføring på i størrelsesorden 1 – 3 l/s, er at det vil være vanskelig å få etablert en pålitelig teknisk løsning med så liten vannmengde.

En standardløsning med strupeledning/strupeventil gjennom dammen vil ikke fungere p.g.a. at det ville ha forutsatt så liten dimensjon at det ville være fare for hyppige driftsforstyrrelser p.g.a. gjentetting.

Vår konklusjon ut fra dette er at det å etablere en minstevannføring på 1 – 3 l/s vil være vanskelig gjennomførbart i tillegg til at effekten etter vår mening vil være begrenset p.g.a. at den minimale vannmengden i stor grad vil forsvinne mellom steinene i bekkeløpet.

Dette sammen med at en slik minstevannføring vil gjøre et betydelig innhogg i vannverkets forsyningskapasitet, gjør at Bokn kommune ikke ser det formålstjenlig å gjøre et slikt tiltak. Det søkes derfor om å få etablert den nye reguleringen og det økte vannuttaket uten krav om minstevannføring.

Rådgivende Biologer har også anbefalt montering av en åleleder. Montering av åleleder for å gi mulighet for forsering av den nye dammen for oppvandring av ål til Torlandsvatnet i perioder der vannføringen i bekken er tilstrekkelig, er et tiltak som bør kunne gjennomføres.

Rådgivende Biologer har ellers registrert at det ikke finnes gytemuligheter for aure i utløpsbekken. I innløpsbekken er der derimot gytemuligheter. Den planlagte oppdemmingen vil redusere tilgjengelig gyteareal, men det er vurdert dithen at de gjenværende *"gytearealene vil være store nok til å sikre rekrutteringen av aure til innsjøen"*.

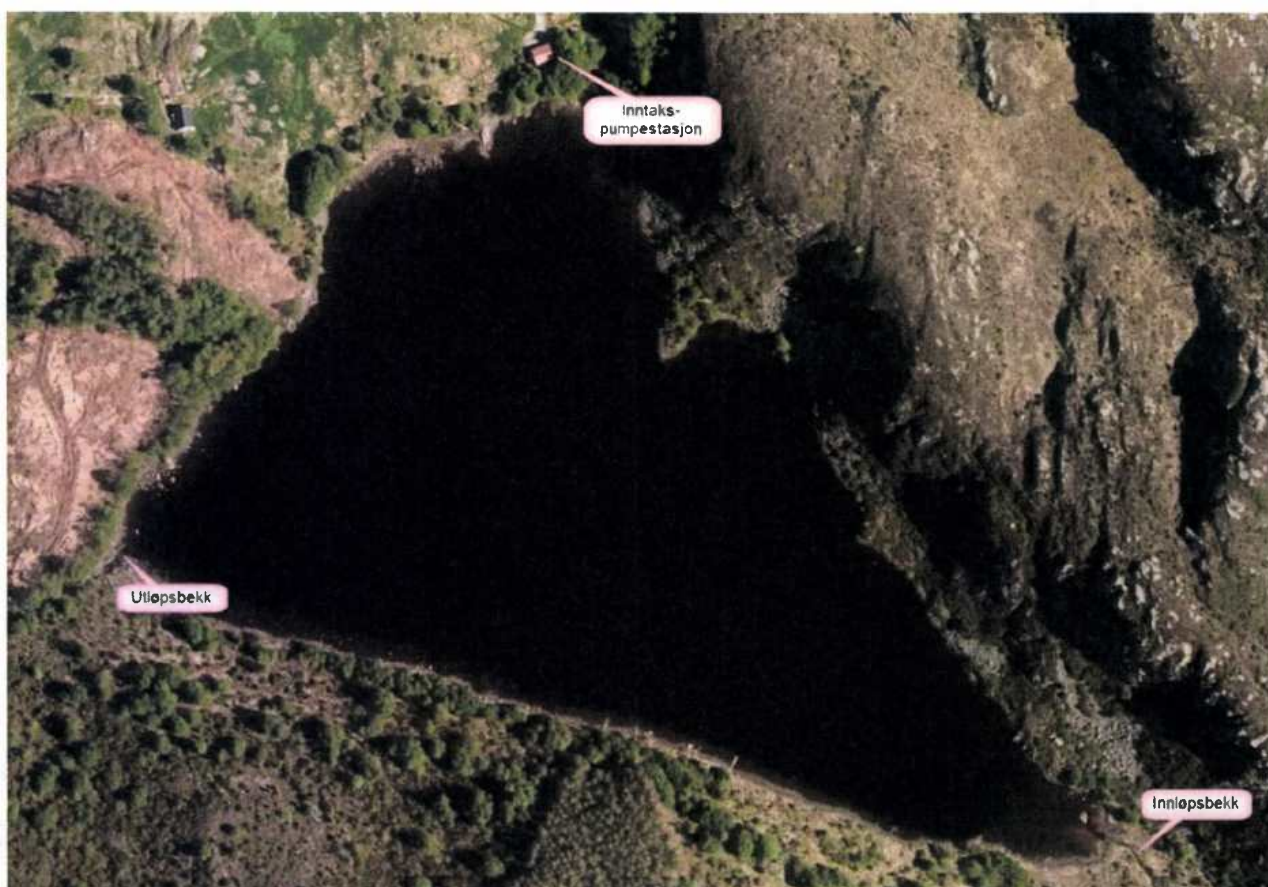
3.3 Konsekvenser for landskapet

Landskapet rundt Torlandsvatnet vil i liten grad bli påvirket av de planlagte tiltakene.

Selv om noe av terrenget blir neddemt, forventes de landskapsmessige konsekvensene av reguleringsendringene å være minimale.

I sørøstenden av vannet er det et areal på ca 6,8 daa med naturtypen kystmyr. Tiltaket vil neddemme ca 0,5 daa av denne, men den vil iflg. Rådgivende Biologer *"fortsatt være så stor at den ikke vil få redusert verdi"*.

Et oversiktsbilde (flyfoto) av Torlandsvatnet er vist i fig. 14.



Figur 14 Flyfoto Torlandsvatnet

I fig. 15 – 17 er det presentert en del bilder som viser terrengforholdene rundt Torlandsvatnet.



Figur 15 Torlandsvatnet sett fra innloppspumpestasjon mot sørøst



Figur 16 Torlandsvatnet sett fra utløpsbekk mot nord



Figur 17 Område ved utløpsbekk sett fra øst

3.4 Kulturminner

Der er ingen kjente kulturminner som blir berørt av tiltaket.

3.5 Landbruk

Der er ingen landbruksinteresser som blir berørt av de omsøkte reguleringsendringene.

4.0 Avbøtende tiltak

Tiltak for avbøte mulige ulemper ved omsøkt reguleringsendring og økt vannuttak er vurdert i kap. 3. De tiltakene som er vurdert gjelder muligheter for å sikre oppvandring av ål.

Det å etablere en minstevannføring på inntil 3 l/s er vurdert som lite hensiktsmessig og vanskelig teknisk gjennomførbart, samtidig som det vil gjøre et betydelig innhogg i vannverkets forsyningskapasitet. Det søkes derfor om å få etablert den nye reguleringen og det økte vannuttaket uten krav om minstevannføring.

Montering av åleleder for å gi mulighet for forsering av den nye dammen er et tiltak som bør kunne gjennomføres. Dette vil kunne sikre at oppvandring av ål til Torlandsvatnet i alle fall kan foregå i perioder der vannføringen i bekken er tilstrekkelig.

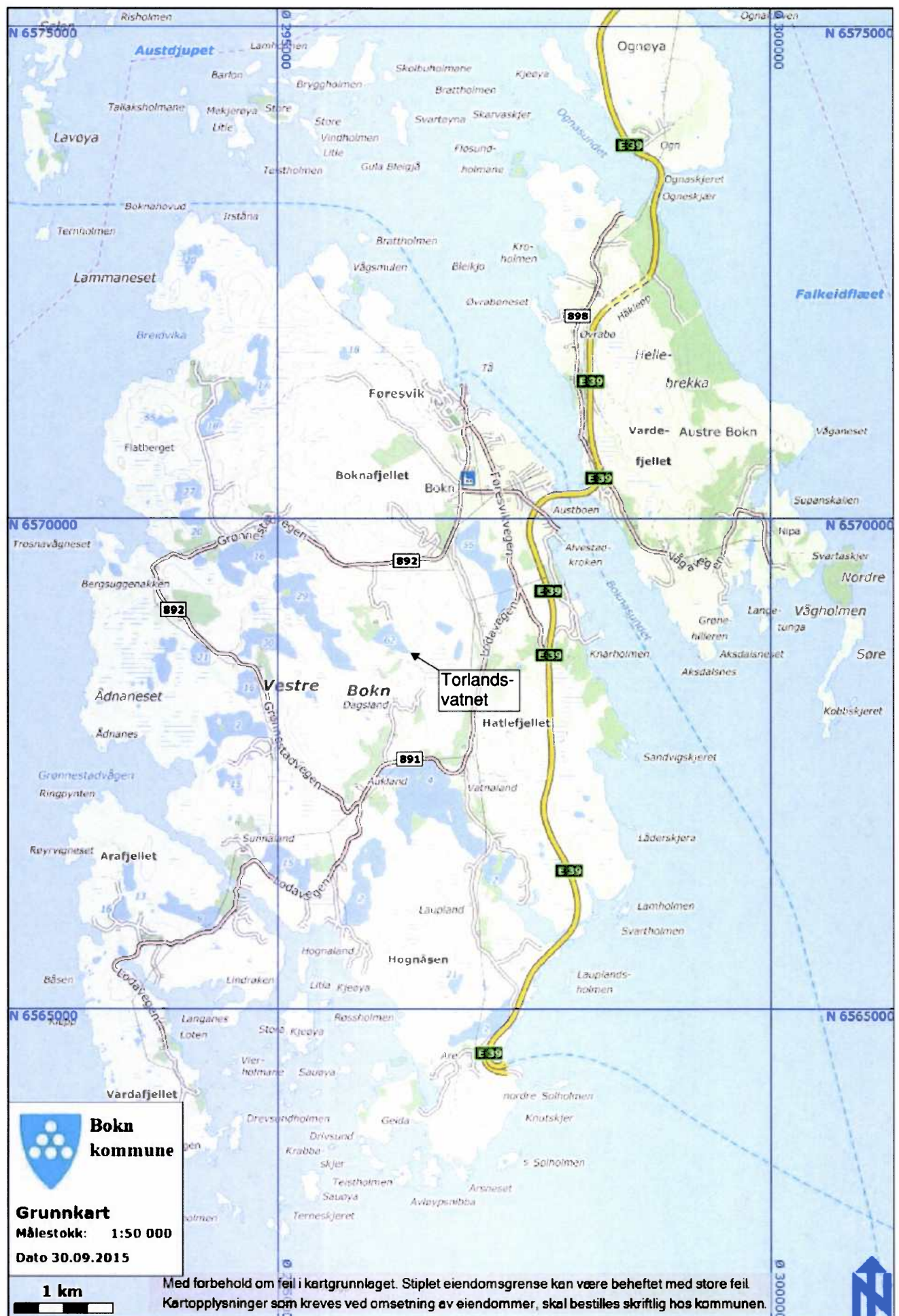
Haugesund 30.11.2015



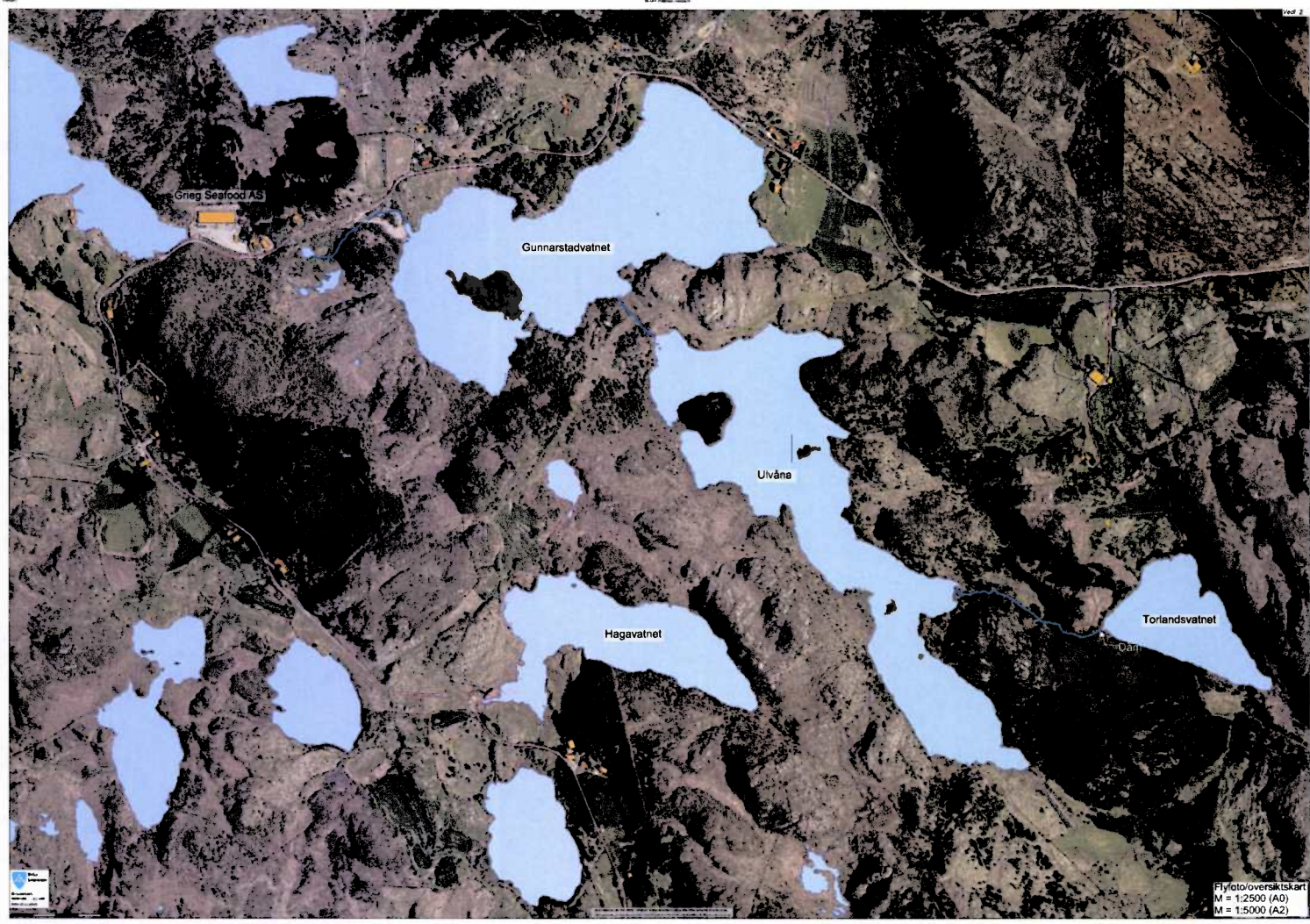
Odd Ivar Pedersen

Vedlegg: - Vedl. 1. Oversiktskart Bokn M=1:50.000
- Vedl. 2. Hydrologiske data. Rapport utarbeidet av NVE, Hydrologisk avdeling
- Vedl. 3. Konsekvensvurdering. Rapport utarbeidet av Rådgivende Biologer AS

Vedl. 1
Oversiktskart M=1:50.000



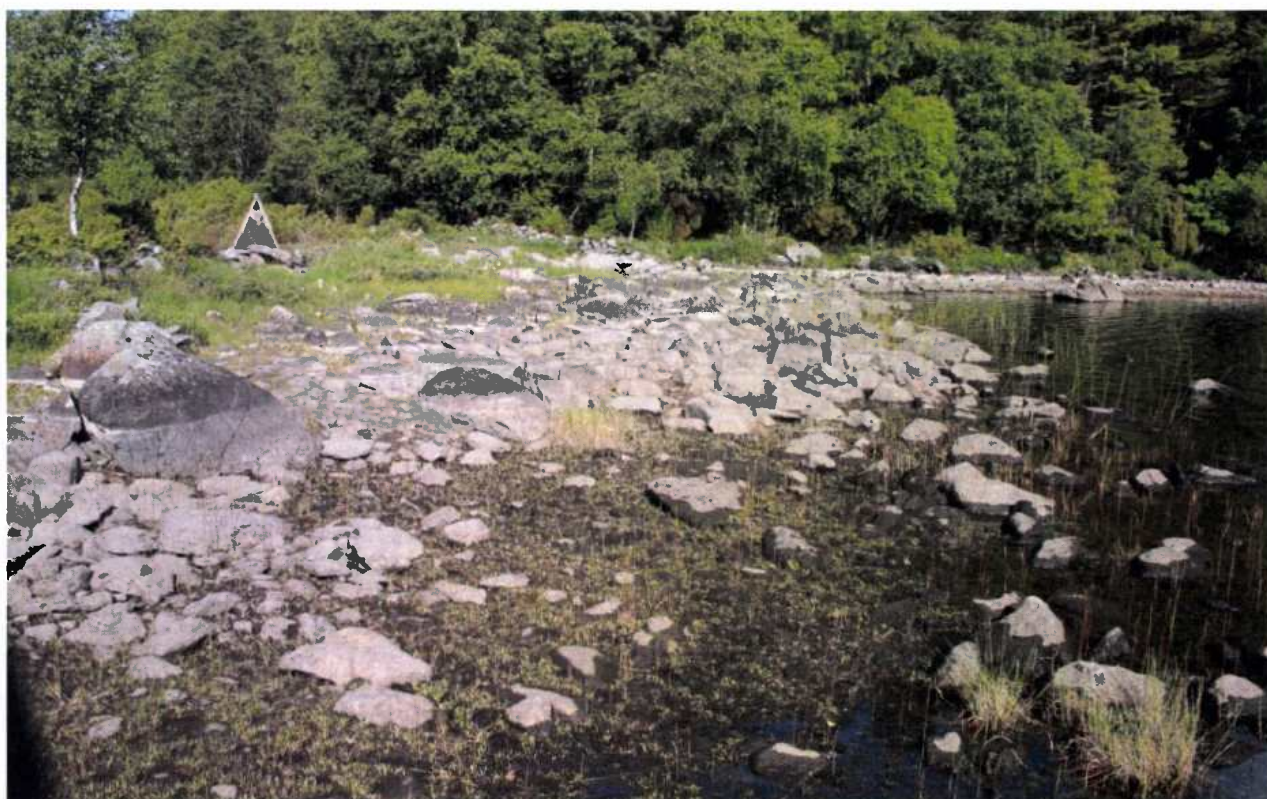




Bilder ved Torlandsvatnets utløpsbekk og damområde



Figur 1 Område ved utløpsbekk



Figur 2 Terreng ved planlagt dam



Figur 3 Utløpsbekk sett mot Torlandsvatnet



Figur 4 Område ved utløpsbekk sett fra øst

Bokn kommune – Bokn vassverk

Vurdering av bruddkonsekvenser for ny fyllingsdam ved Torlandsvatnet

Konsekvensen ved et brudd på ny fyllingsdam ved Torlandsvatnet vurderes å være små.

Mellom Torlandsvatnet og Ulvåna er der ingen installasjoner som kan ta skade. Verste scenario her er mulig erodering av løsmasser langs elva. Det samme forholdet gjelder videre nedover mellom Ulvåna og Gunnarstadvatnet (se oversiktskart i vedl. 2).

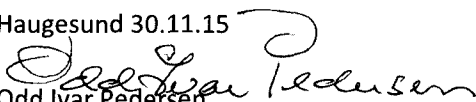
Ulvåna og Gunnarstadvatnet, som begge benyttes som vannkilde for oppdrettsfirmaet Grieg Seafood AS, er regulert og vil være en effektiv buffer mot en evt. flomvannføring.

Ulvåna og Gunnarstadvatnet har et overflateareal på henholdsvis 218 000 m² og 254 000 m².

Til sammenligning er Torlandsvatnet sitt overflateareal på ca 50 000 m².

Nedstrøms Gunnarstadvatnet har vassdraget utløp i sjøen like ved Grieg Seafood sitt oppdrettsanlegg. En evt. flomvannføring vil være kraftig redusert innen den når dette anlegget.

Haugesund 30.11.15


Odd Ivar Pedersen

Bokn kommune – Bokn vassverk**Beregning av bruddvannføring for ny fyllingsdam ved Torlandsvatnet**

Bruddvannføring er beregnet for 2 alternative situasjoner.

1. Fullstendig kollaps av hele dammen. (Bredde: 15 m. Høyde: 55 cm fra HRV.)
2. Dambrudd i begrenset bredde. (Bredde: 10 m. Høyde: 55 cm fra HRV.)

Alt. 1 Fullstendig kollaps av hele dammen.

Bruddbredde: 15 m. Høyde: 55 cm.

$$Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L = 1,3 \times 0,55^{1,5} \times 15,0 \approx 8 \text{ m}^3/\text{s}$$

Alt. 2 Dambrudd i begrenset bredde.

Bruddlengde beregnet i.h.t. formel 5.1 i "Retningslinjer for dambruddsbølgeberegninger".

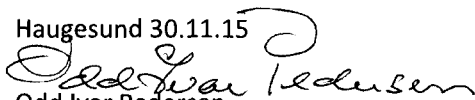
For beregning av volum og h_d er benyttet høyde fra HRV til bunn utløpsbekk: $63,5 - 62,1 = 1,4 \text{ m}$.

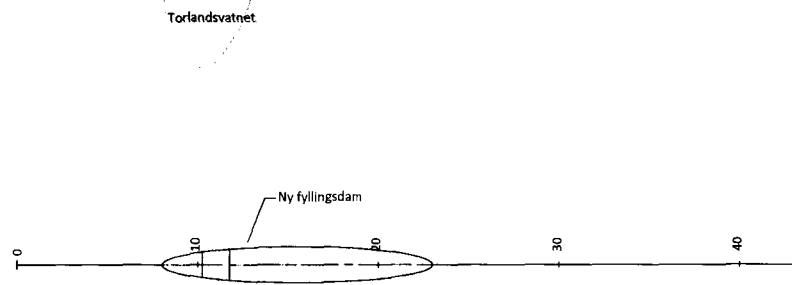
$$B_m = k_0 \times 0,18 \times V_{\text{magasin}}^{0,32} \times h_d^{0,19} = 1,4 \times 0,18 \times 70\,000^{0,32} \times 1,4^{0,19} \approx 9,5 \text{ m}.$$

D.v.s. bruker følgende: Bruddbredde: 9,5 m. Høyde: 55 cm.

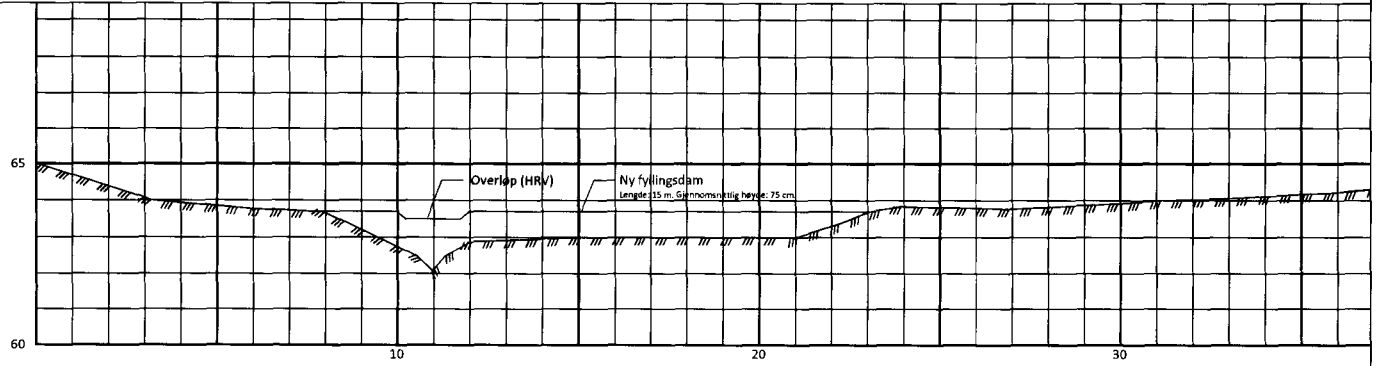
$$Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L = 1,3 \times 0,55^{1,5} \times 9,5 \approx 5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Haugesund 30.11.15


Odd Ivar Pedersen



M = 1:200



M = 1:100

Bokn kommune
Bokn vassverk
Plan/profil ny fyllingsdam ved Torlandsvatnet
M = 1:100 / 1:200 (A3) OIP 28.11.15



Klassifisering av dammer

Iht. forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4.
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.

Det skal fylles ut ett skjema for hver dam. Skjemaet besvares så komplett som mulig, jf. veiledning side 3

Anleggseier	Navn Bokn kommune, Tekniske tjenester		Org.nr.: 974 773 759
	Postadresse Boknatunvegen 37, 5561 Bokn		E-post post@bokn.kommune.no
Anleggets navn, beliggenhet og byggeår	Navn på dam Dam Torlandsvatnet		Ev. navn på tilhørende kraftverk:
	Fylke Rogaland	Kommune Vindafjord	Planlagt ferdig år/byggeår: 2016
Formål	Kraftproduksjon ☐	Vannforsyning ☒	Annet (spesifiser)
Damtype	Betongdam ☐	Fyllingsdam (jord/stein) ☒	Annen damtype (spesifiser)
Fundament	Fast fjell ☐	Løsmasser ☒	
Dimensjoner	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 1,4	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 0,2	Lengde damtopp (m): 15
Magasin	Oppdemt magasinivolum (m ³) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 70 000		
Bruddvannføring	Bruddvannføring dam (m ³ /s): Maks. bruddvannføring dersom hele fyllingsdammen kollapser ved fullt magasin er ca 8 m ³ /s. Beregnet ut fra en bredde på 15 m og gjennomsnittlig vannhøyde 55 cm. Ved brudd i begrenset bredde (ca 9,5 m) vil bruddvannføringen være ca 5 m ³ /s.		
Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei
Elers forslag til klasse	Klasse 4: ☐ Klasse 3: ☐ Klasse 2: ☐ Klasse 1: ☐ Klasse 0: ☒		
Underskrift	Sted og dato Bokn 4/12 2015		Navn Taus Faye

Dammer med høyde mindre enn 2 m og oppdemt magasin mindre enn 10 000 m³ settes i klasse 0, se damsikkerhetsforskriften § 4-1.

Følgende dokumentasjon skal vedlegges skjemaet (jf. veiledning side 3):

1. Kart som viser beliggenhet av dam, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Fotos av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved dambrudd
3. Målsatte skisser av dam (plan, snitt og lengdeprofil)
4. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser
5. Beregning av bruddvannføring fra dam (kan utelates dersom klassen er opplagt, se veiledning s.3)

Skjema m/vedlegg sendes til NVE, Seksjon for damsikkerhet, postboks 5091, 0301 Oslo, eller nærmeste NVE regionkontor.

Klassifisering av dammer og trykkrør

Kort veiledning til forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4, jf. NVEs veileder 3/2014 «Klassifisering av vassdragsanlegg».

1. Krav til tiltakshavere/eiere av vassdragsanlegg

Tiltakshaver/eier er ansvarlig for sikkerheten og må vurdere konsekvenser ved eventuelt brudd på dammer (demninger), uavhengig av formål, og trykkrør (tilknyttet kraftverk). Dersom brudd kan true sikkerheten til mennesker, miljø eller eiendom skal anlegget klassifiseres i konsekvensklasse 4, 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) gjelder. Dam/rør med mindre konsekvenser kan plasseres i klasse 0. Noen anlegg plasseres automatisk i klasse 0, jf. kriterier angitt i damsikkerhetsforskriften § 4-1 fjerde ledd (gjengitt under skjemaene for klassifisering). Krav til sikkerhet og vedlikehold av dammer/rør i klasse 0 er gitt i lov om vassdrag og grunnvann, jf. bl.a. §§ 5, 37 og 47 og i damsikkerhetsforskriften § 1-4. Tiltakshaver/-eier sender forslag til klasse til NVE for godkjenning.

Det er krav om bruk av godkjent rådgiver ved prosjektering og revurdering av dammer/rør i konsekvensklasse 4, 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet, tilsyn og beredskap > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fås også på NVEs nettsider www.nve.no > Sikkerhet, tilsyn og beredskap > Damsikkerhet > Regelverk, eller ved å kontakte NVE på telefon 22 95 95 95 eller via e-post: nve@nve.no.

2. Beregning av bruddvannføringer og kastevidder

I de fleste tilfeller er det nødvendig å gjennomføre beregninger av bruddvannføringer fra dam/rør og kastlengde for vannstråle fra rør, men i noen tilfeller er konsekvensklassen så opplagt at beregninger kan utelates, se damsikkerhetsforskriften § 4-3 med merknader. Ved tvil om riktig konsekvensklasse kan NVE kreve at det utføres dambruddsbølgeberegninger med dambruddskart i henhold til NVEs retningslinje for dambruddsbølgeberegninger. Dette vil normalt bare være aktuelt for større dammer og må i så fall utføres av personer med relevant kompetanse. For små dammer/inntaksdammer, blant annet i forbindelse med utbygging av småkraftverk, kan følgende formel for bruddvannføring benyttes:

$Q = 1,3 \times H^{1.5} \times L$ (Q = bruddvannføring, H = største høyde for dammen, L = lengden av bruddåpning)

Kapittel 5 i retningslinje for dambruddsbølgeberegninger angir beregningsmessige bruddåpninger (L) for ulike damtyper. For små inntaksdammer regnes normalt L = lengden av dammen.

Det skal beregnes bruddvannføring og kastlengde fra trykkrør for totalt rørbrudd og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Ved totalt rørbrudd kan det forutsettes stasjonære strømningsforhold i røret med energilinja parallelt med rørhelningen, og følgende formel kan da benyttes for beregning av bruddvannføringen: $Q = 0,312 \times M \times D^{8/3} \times I^{1/2}$ (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m, I = h/L = gjennomsnittlig rørhelning mellom inntak og bruddsted, h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og bruddsted og L = total rørlengde mellom inntak og bruddsted). For vanlig brukte rørtyper (GRP, PE, duktilt støpejern) settes M (Mannings tall) til 110. Kastlengde kan beregnes med formelen $S = 0,08 \times v^2$ (S = kastlengde, v = hastigheten i bruddåpningen i røret). Hastigheten kan beregnes med formelen $v = 1,27 \times Q/D^2$ (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m).

Det skal også beregnes kastlengde fra mindre sprekk eller hull i røret og utstrømning i 45° vinkel ut fra røret. Denne kastlengden kan beregnes med formelen $S = 0,5 \times h$ (h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og lekkasjestedet). Bruddvannføring og kastlengder for vannstråler beregnes for det stedet langs rørtraseen der skadepotensialet er størst. Alternativt beregnes for brudd/lekkasje umiddelbart foran kraftstasjon.

3. Vurdering av bruddkonsekvenser og konsekvensklasse

Bruddkonsekvenser vurderes ut fra kart, befaring av områder som kan tenkes å bli berørt og eventuelt beregnede bruddvannføringer og kastlengder (for rør). Det skal regnes med brudd, svikt eller feilfunksjon i den delen av vassdragsanlegget som har størst skadepotensial, og eventuelle følgeskader av bruddvannføring, bruddstråle eller vannstandsending skal vurderes, se merknadene til damsikkerhetsforskriften §§ 4-2 og 4-3.

For dammer vurderes bruddvannføring og oversvømte områder, gjerne sammenlignet med tidligere observerte skadeflokker i vassdraget, for elvestrekningen mellom dam og nærmeste samløp med større elv eller innløp i større vann/sjø.

For rørgater vurderes skade pga. bruddvannføring og vanntrykk/nedslagsområde for vannstråle fra totalt rørbrudd og vanntrykk/nedslagsområde for mindre bruddåpning.

Forslag til konsekvensklasse skal fremmes med utgangspunkt i tabell 4-2.1 i damsikkerhetsforskriften:

Konsekvens-klasse	Boenheter	Infrastruktur, samfunnsfunksjoner	Miljø og eiendom
4	> 150		
3	21-150	Skade på sterkt trafikkert veg eller jernbane, eller annen infrastruktur, med spesielt stor betydning for liv og helse	Stor skade på spesielt viktige miljøverdier eller spesielt stor skade på fremmed eiendom
2	1 - 20	Skader på middels trafikkert veg eller jernbane eller annen infrastruktur med stor betydning for liv og helse	Stor skade på viktige miljøverdier eller stor skade på fremmed eiendom
1	Midlertidig oppholdssted tilsvarende < 1 permanent boenhet	Skader på mindre trafikkert veg eller annen infrastruktur med betydning for liv og helse	Skade på miljøverdier eller fremmed eiendom

Eneboliger og leiligheter regnes som boenheter. Andre bygninger (institusjoner, skoler, bedrifter, hytter mv.) og midlertidige oppholdssteder i friluft, der mennesker oppholder seg over noe tid, skal omregnes til boenheter på bakgrunn av oppholdstid og antall personer, jf. NVEs veileder 3/2014 kapittel 4.5.1.