

Anton Stigen  
2640 VINSTRA

Deres ref:

Saksbehandler:  
Geir Gryttingslien

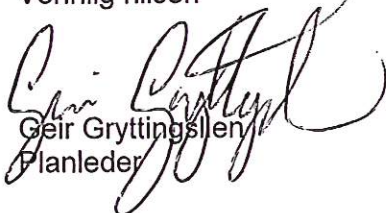
Vår ref:  
GEG 1569

Dato:  
21.01.2010


### Vedrørende tilknytning av småkraftverk i Øla

Viser til møte 18.1.2010 angående tilknytning av kraftverk på 1800 kW i Øla i Nord-Fron kommune. Gudbrandsdal Energi AS legger ny høyspent jordkabel TSLF 1x3x50 fra eksisterende 22 kV linje til kraftstasjonen. Se vedlagte kart. Gudbrandsdal Energi AS bygger og driver det nye høyspentanlegget i henhold til selskapets områdekonsesjon.

Vennlig hilsen

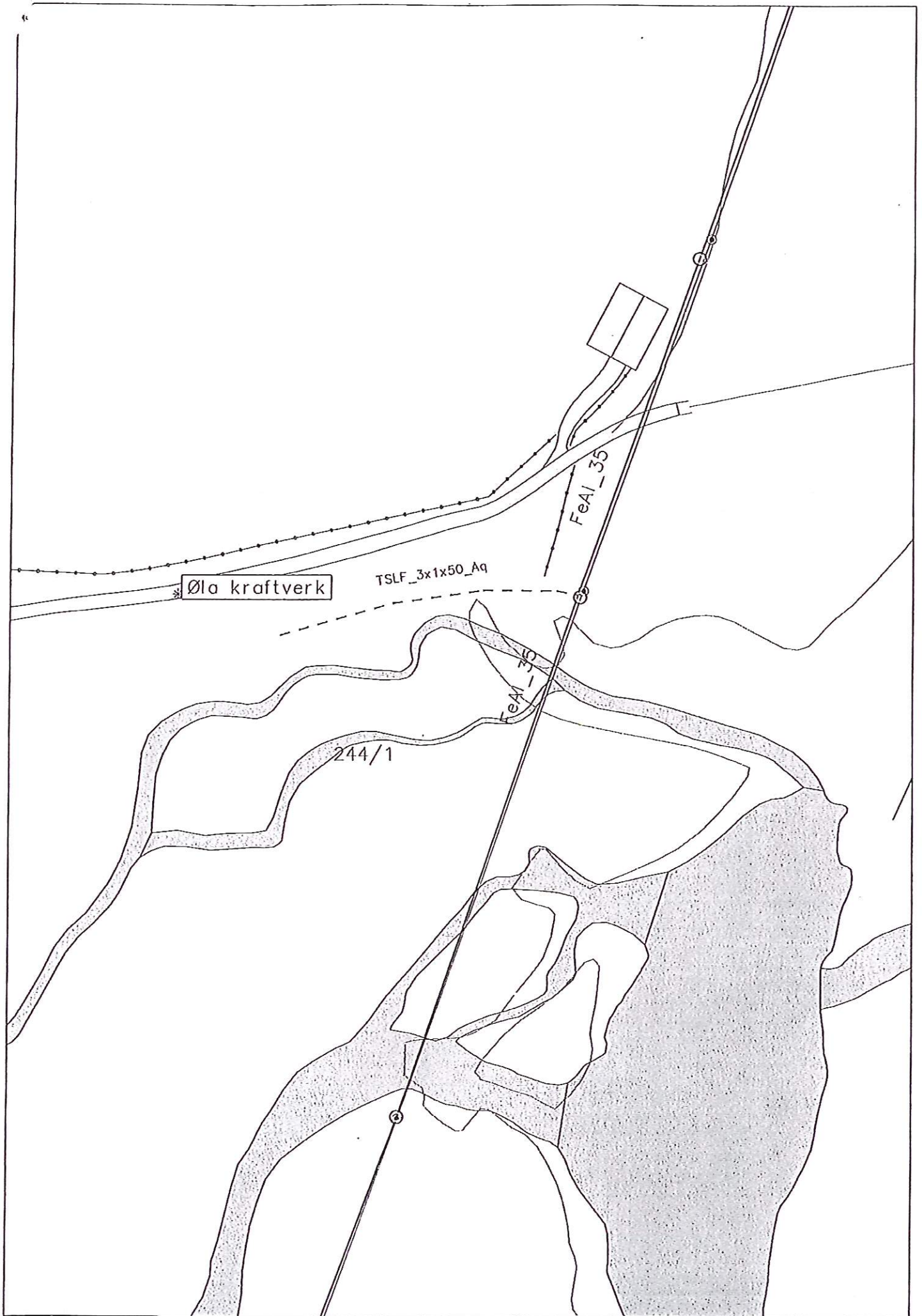


Geir Gryttingslien  
Planleder



Stein Kotheim  
Nettsjef

Vedlegg: kart



# Gudbrandsdal Energi



## Biologisk mangfoldrapport for Øla Kraftverk

Vinstra

24.06.2013

# RAPPORT

Biologisk mangfoldrapport Øla Kraftverk

<b>Rapport nr.:</b> 173370-2	<b>Oppdrag nr.:</b> 173370	<b>Dato:</b> 25.06.2013
<b>Kunde:</b> Gudbrandsdal Energi		
<b>Biologisk mangfoldrapport for Øla Kraftverk, Vinstra</b>		
<b>Sammendrag:</b> Oppdragsgiver Gudbrandsdal Energi AS ønsker å utnytte fallet i elva Øla mellom gården Stigen og Gudbrandsdalslågen, ved å bygge et nytt kraftverk like oppstrøms Gudbrandsdalslågen. Denne biologisk mangfoldrapporten er utarbeidet av SWECO Norge AS på oppdrag fra Gudbrandsdal Energi AS. Den bygger i stor grad på tidligere biologiske undersøkelser i området.  Metodikken følger Statens Vegvesen sin håndbok 140 (2006) og Korbøl m.fl (2009) sin veileder for kartlegging og dokumentasjon ved bygging av småkraftverk. Geir Gaarder (2007) har utarbeidet en rapport som har undersøkt det biologiske mangfoldet i området. Dette arbeidet er supplert med materiale fra Statens Vegvesen (2011) sin konsekvensutredning av ny E6 trase som skal gå gjennom planområdet. Materialet er supplert med egne feltbefaringer samt med opplysninger fra fylkesmannen i Oppland.  I øvre del av vassdraget er en bekekløft med A-verdi tatt ut av prosjektet. For øvrig er det kartlagt flere B-områder blant annet en naturbeitemark ved utløpet av Øla og en ved gården Stigen og en gråor-heggeskog (A-verdi) ved utløpet av planlagt kraftstasjon.. Ved Einstaplykkja ovenfor fylkesvei 417, er det tidligere kartlagt flere rødlistede arter, blant annet elfenbenslav (EN). Naturtypen her er angitt som rik blandingskog. I nedre del av Øla oppstrøms Lågen sprer elva seg i en elvevifte med flere løp og der fisk fra Lågen kan vandre ca.200 m oppover vassdraget til vandringshinder.		





## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b> .....	<b>6</b>
2.1	Eksisterende datagrunnlag.....	6
2.2	Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering .....	6
2.2.1	Vurdering av verdi .....	6
2.2.2	Vurdering av påvirkning .....	8
2.2.3	Vurdering av konsekvensgrad .....	10
2.3	Feltregistreringer.....	10
<b>3</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>10</b>
3.1	Kunnskapsstatus.....	10
3.2	Naturgrunnlaget .....	11
3.3	Rødlistearter .....	11
3.4	Terrestrisk miljø .....	14
3.4.1	Verdifulle naturtyper .....	15
3.4.2	Karplanter, moser og lav.....	16
3.4.3	Fugl og pattedyr.....	18
3.5	Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer .....	18
3.6	Truete vegetasjonstyper og lovstatus .....	19
3.7	Samlet verdivurdering for biologisk mangfold .....	19
3.8	Konklusjon – Verdi .....	20
<b>4</b>	<b>Virkninger av tiltaket</b> .....	<b>20</b>
4.1	Omfang og konsekvens.....	20
4.2	Verdifulle naturtyper.....	20
4.3	Karplanter, mose og lav samt rødlistede arter .....	22
4.4	Fugl og pattedyr .....	24
4.5	Fisk og ferskvannsbiologi .....	25
4.6	Truete vegetasjonstyper og lovstatus .....	25
4.7	Samlet konsekvensvurdering for alle tema .....	25
<b>5</b>	<b>Avbøtende tiltak</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Usikkerhet</b> .....	<b>26</b>
	Registreringsusikkerhet .....	26
	Usikkerhet i verdi .....	27
	Usikkerhet i omfang .....	27
	Usikkerhet i vurdering av konsekvens .....	27
<b>7</b>	<b>Referanser og grunnlagsdata</b> .....	<b>28</b>
	Verdikart.....	I
	Kart over planlagte anlegg .....	I
	Konsekvensmatrise.....	II

## Vedleggsliste

# 1 Innledning

Denne rapporten er utarbeidet for å imøtekomme kravet om undersøkelser av biologisk mangfold i forbindelse med utbygging av småkraftverk. Rapporten er utarbeidet på grunnlag av NVE's veileder 3/2009.

Oppdragsgiver Gudbrandsdal Energi AS ønsker å utnytte fallet i elva Øla mellom Stigen og Gudbrandsdalslågen, ved å bygge et nytt kraftverk like oppstrøms Gudbrandsdalslågen i Ølavassdraget. Rapporten er laget av SWECO Norge. Det er tidligere søkt NVE om konsesjon for å utnytte et større fall i Øla. Konsesjonssøknaden ble avslått i februar 2011. Begrunnelsen var forekomst av rødlistearter i flere truetkategorier og en hensynskrevende naturtype med A-verdi. NVE mente at ulempene ved etablering av kraftverket var større enn fordelene og at kravet i vannressurslovens § 25 ikke var oppfylt. Dessuten at det var lite sannsynlig at konflikten kan løses med endringer i tiltaket.

Som følge av NVE's tilbakemelding, er det i ettertid gjennomført en vurdering av en ny løsning for Nedre Øla kraftverk der inntaket er flyttet fra kote 462 og ned til kote 385 for å redusere konflikten med viktige naturtyper ved at inntak er plassert nedstrøms bekkeløft med A-verdi.

Influensområdet er vassdraget fra inntaksdammen og ned til kraftstasjonen, samt ei sone innenfor 100 m fra planlagte tiltak som inntaksdam, rørgate og kraftstasjon.

Foreslått utbyggingsområde ligger i Oppland fylke like nord for Vinstra i Nord Fron kommune. Elva Øla renner ut i Gudbrandsdalslågen.

Kraftverket skal utnytte et fall på ca 140 m i Ølavassdraget mellom planlagt inntaksdam på kote 385 ved Stigen og kote 245 ved kraftstasjon like oppstrøms utløpet av Øla i Gudbrandsdalslågen.

Oppstrøms planlagt kraftstasjon er det planlagt en sperre i yttersving av Øla for å samle opp vann som går i et søndre flomløp sør for gården Stigen.

En nedgravd rørgate vil anlegges like nord for Øla, fra brua over Øla ved Stigen og ned til kraftstasjonen like ved utløpet av Øla i Gudbrandsdalslågen. Kraftstasjonen er planlagt med slukeevne på ca  $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ , og vil ligge i dagen ved utløpet av Øla i gudbrandsdalslågen på ca kote 250.. Stasjonen vil ha et arealbehov på ca.  $120 \text{ m}^2$  inkludert veiadkomst. Kraftstasjonen får ett Peltonaggregat som utnytter lavvannføring ned til ca.  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Fra inntaksstedet til kraftstasjonen er det ca. 530 m i luftlinje. Nedbørfeltets størrelse totalt er  $43 \text{ km}^2$ .

Et belte langs rørtraseen på inntil 30 m vil bli direkte berørt av grave- og sprengningsaktivitet i anleggsperioden. Det vil bli benyttet GRP rør med diameter ca. 0,7 m. Røret vil i hovedsak legges i områder med løsmasser. Noe sprengning vil være nødvendig enkelte steder. Bredden på rørgaten i driftsfasen vil være ca. 8 m. Eksisterende veinett og traktorvei vil bli benyttet i anleggsperioden. Det er behov for en midlertidig vei med bredde 4 m i rørtraseen i anleggsperioden. Det er ikke behov for deponering av masser. Uttak av masser fra selve rørgrofta, blir brukt i arronderingen av rørtraseen.

## 2 Metode

### 2.1 Eksisterende datagrunnlag

Datagrunnlag som ligger til grunn for rapporten er:

- Befaringer i området.
- Kontakt med Fylkesmannen i Oppland

Søk i databaser:

- Naturbasen <http://www.dirnat.no/kart/naturbase/>
- Vannmiljø <http://www.dirnat.no/kart/vannmiljo/>
- Artskart <http://artskart.artsdatabanken.no/Default.aspx>
- Berggrunnskart <http://www.ngu.no/kart/bg250/>

Øvrig litteratur:

Ole Kristian Spikkeland 2009. Kraftverk i øvre Øla, Nord-Fron kommune. Virkninger for biologisk mangfold. Oppdragsgiver Clemens Kraft AS.

Geir Gaarder 2007. Småkraftverk i Øla, Nord-Fron kommune. Supplerende undersøkelser av biologisk mangfold. Miljøfaglig utredning Rapport 2007: 39 19 s.

Sweco 2013. Øla kraftverk. Hydrologi. Nils Prieur. Fagrapport 28s.

Statens Vegvesen 2011. Reguleringsplan med KU – revidert etter offentlig ettersyn E6 Lomoen-Kvam.

Teknisk plan er hentet fra konsesjonssøknaden for Øla kraftverk (Gudbrandsdal Energi 2013) og hydrologiske data er hentet fra selvstendig rapport (Prieur 2013).

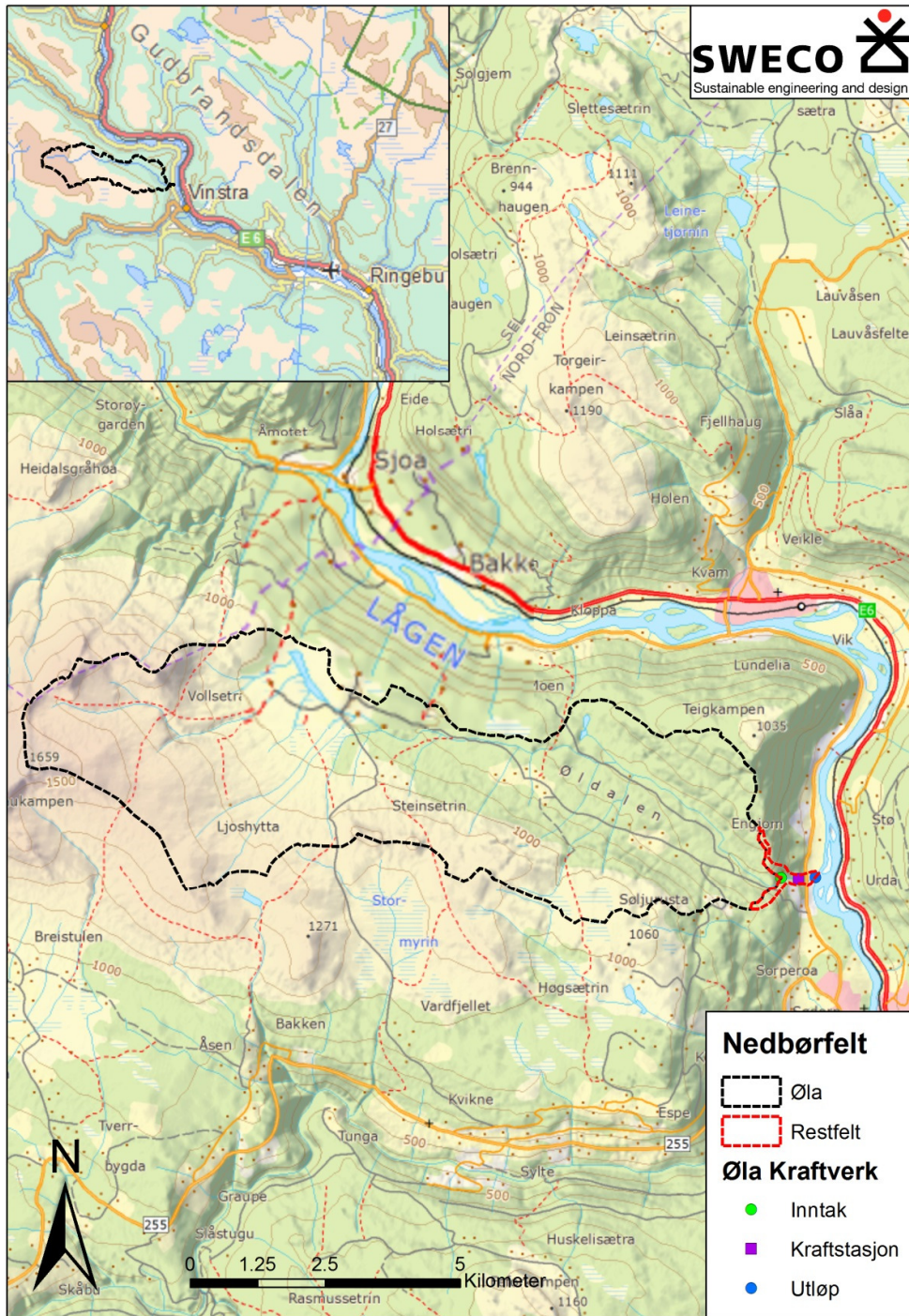
### 2.2 Verktøy for kartlegging og verdi- og konsekvensvurdering

Metodikken i NVE's Veileder 3/2009 og Statens vegvesens Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006) er brukt som overordnet metodikk for konsekvensvurderingen. Der disse er motstridende, er Veileder 3/2009 gjort gjeldende foran Håndbok 140. Blant annet gjelder dette verdisetting.

#### 2.2.1 Vurdering av verdi

Verdisetting av naturmiljøet følger kriterier fra NVE's veileder 3/2009 som er vist i tabell 1. Skalaen for denne verddivurderingen er hentet fra Statens vegvesen Håndbok 140 (Statens vegvesen, 2006) der verdikategoriene er *liten*, *middels* og *stor*.

Dersom forskjellige elementer (f. eks. en *naturtype* eller et *viltområde*) ligger lagvis, vil det elementet som representerer høyeste verdi, bli avgjørende for et områdes samlede verdi.



Figur 1 Nedbørfeltet til Øla kraftverk.



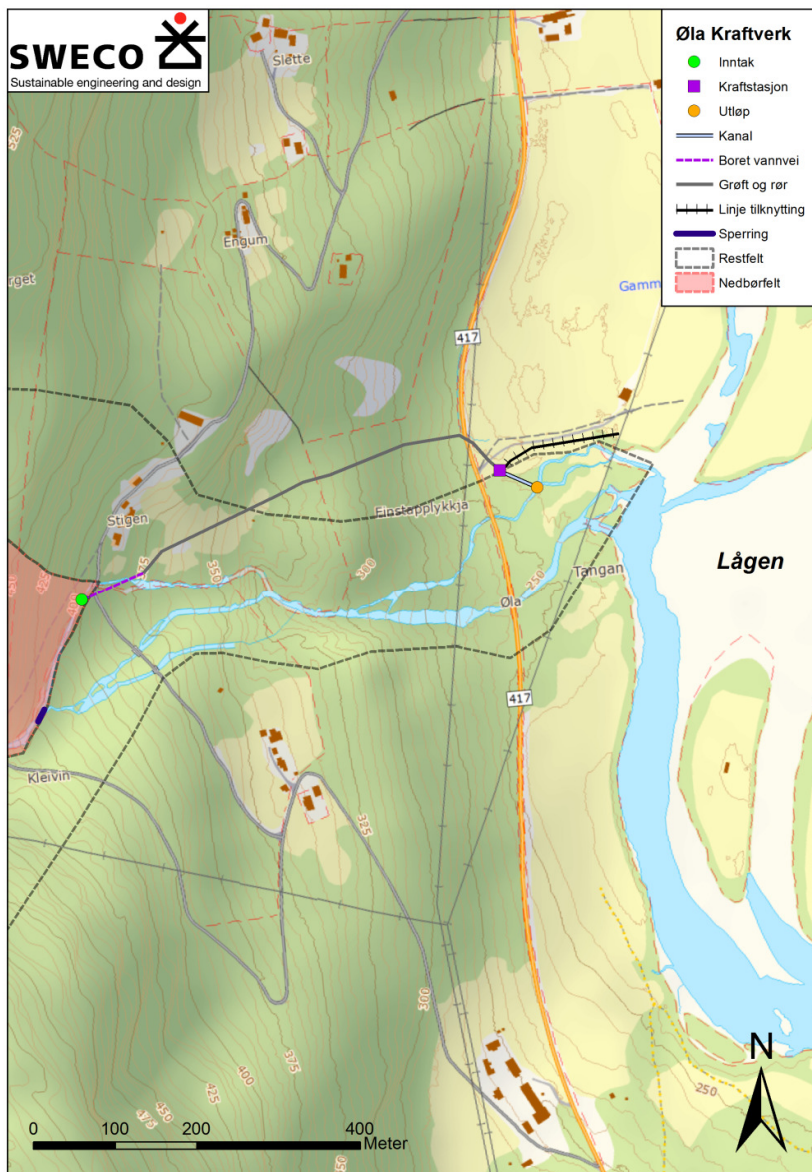
Tabell 1: Kriterier for verdisetting av områder: Liten, middels eller stor verdi, i relasjon til ulike grunnlagsdokumenter (Statens Vegvesen 2006).

Kilde	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
<p><b>Naturtyper, viltområder og ferskvannslokaliteter*</b></p> <p>DN-Håndbok 13: Kartlegging av naturtyper <a href="http://www.dirnat.no/kart/naturbase/">www.dirnat.no/kart/naturbase/</a> DN-Håndbok 11: Viltkartlegging <a href="http://www.dirnat.no/kart/naturbase/">www.dirnat.no/kart/naturbase/</a> DN-Håndbok 15: Kartlegging av ferskvannslokaliteter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper vurdert til svært viktige (verdi A).</li> <li>Svært viktige viltområder (vektall 4-5)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som svært viktig (A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturtyper vurdert som viktige og lokalt viktige (verdi B og C)</li> <li>Viktige viltområder (vektall 2-3)</li> <li>Ferskvannslokalitet som er vurdert som viktig (B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder.</li> </ul>
<p><b>Rødlistede arter</b></p> <p>Norsk rødliste 2011 <a href="http://www.artsdatabanken.no">www.artsdatabanken.no</a></p>	<p>Viktige områder for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "kritisk trua" og "sterkt trua" i Norsk Rødliste 2010</li> <li>Arter på Bern-liste II</li> <li>Arter på Bonn-liste I</li> </ul>	<p>Viktige områder for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arter i kategoriene "sårbar", "nær trua" eller "datamangel" i Norsk Rødliste 2010</li> <li>Arter på regional rødliste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder.</li> </ul>
<p><b>Trua vegetasjonstyper</b></p> <p>Fremstad &amp; Moen 2001.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "akutt trua" og "sterkt trua"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder med vegetasjonstyper i kategoriene "noe trua" og "hensynskrevende"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Andre områder.</li> </ul>
<p><b>Lovstatus</b></p> <p>Ulike verneplanarbeider, spesielt vassdragsvern</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder vernet eller foreslått vernet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturmangfoldloven, og som kan ha regional verdi</li> <li>Lokale verneområder (pbl.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Områder som er vurdert, men ikke vernet etter naturmangfoldloven, og som er funnet å ha kun lokal naturverdi</li> </ul>

\*"Viltområder og ferskvannslokaliteter" er tilføyet i overskriften og kildene er oppdatert.

## 2.2.2 Vurdering av påvirkning

For å vurdere påvirkning av et tiltak må en vurdere hvor sårbart miljøet og miljøelementene er for tiltaket, og hvor stor verdiendringen antas å bli. Sårbarhet for et tiltak kan variere mye mellom ulike arter og ulike typer naturmiljø. Selve tiltaket trenger ikke alltid å utgjøre den største trusselen. For eksempel kan mulighetene for langsiktig overlevelse av bestander



Figur 2. Situasjonskart Øla Kraftverk (fra hydrologirapport).

endres pga. fragmentering av landskapet, noe som kan avskjære forflytnings- og spredningskorridorer, og redusere og isolere gjenværende leveområder.

Kilder for vurdering av sårbarhet for påvirkning er de samme som for verdivurderingen (se Tabell 1).

Tabell 2. Effekten av tiltak vurderes etter en femdelte skala (Statens Vegvesen, 2006)

Stort negativt omfang	Middels negativt omfang	Lite/Intet omfang	Middels positivt omfang	Stort positivt omfang.
-----------------------	-------------------------	-------------------	-------------------------	------------------------

### 2.2.3 Vurdering av konsekvensgrad

Vurdering av konsekvensgrad innebærer at det berørte områdets verdi for biologisk mangfold blir sammenstilt med påvirkningen (omfanget) av tiltaket i anleggs- og driftsfase.

En slik sammenstilling for konsekvensvurdering er illustrert i vedlegg 1. Skalaen er nidelt fra *meget stor positiv konsekvens* til *meget stor negativ konsekvens*. Matrisen innebærer for eksempel at for områder med *stor verdi* vil en påvirkning med *stort negativt omfang* gi *meget stor negativ konsekvens*. For områder av *middels verdi* vil påvirkning med *stort negativt omfang* gi *stor negativ konsekvens* og for områder av *liten verdi* vil *lite/intet omfang* gi *ubetydelig/ingen konsekvens*.

## 2.3 Feltregistreringer

Planlagt inntak, kraftstasjonsplassering og rørtrasé ble befart på fellesbefaring med utbygger, teknisk personell, hydrologer og av biolog Frode Løset den 16.5.2013. Området er godt undersøkt av Gaarder (2007) i forbindelse tidligere planer for småkraftverk med inntak i oppstrøms bekkeløft ved Stigen. Den nedre delen av Øla er i tillegg undersøkt i forbindelse med konsekvensutredning av reguleringsplan for parsellen E6 Vinstra – Sjøa (Statens Vegvesen 2011). De høyereliggende delene av nedbørfeltet utenfor planområdet er tidligere undersøkt av Spikkeland (2009).. På befaringen 16.5 ble hele planområdet gjennomgått med særlig fokus på verdifulle lokaliteter der en planlegger tiltak. Vegetasjonen på befaringstidspunktet var kommet relativt kort pga. sein vår. Vannstanden i Øla var høy og gav et godt supplement til forholdene ved Gaarders befaring i 2007 som skjedde 20.7 på lav vannstand. Området for inntak, rørledningstrase samt området tilknyttet planlagt lokalisering av kraftstasjon og utløp i Øla ved Lågen ble særlig befart. Det vurderes at området er godt undersøkt og at det er god nok dokumentasjon i forhold til naturmiljø til å oppfylle kravene til biologisk mangfold-rapport.

Det er ikke utført fiskeundersøkelser i nedre del av Øla i forbindelse med denne eller tidligere undersøkelser. Det er tatt kontakt med fiskeforvalter Ola Hegge hos fylkesmannen i Oppland vedr. fiskeforhold nederst i vassdraget.

## 3 Resultater

Influensområdet defineres som vassdraget fra inntaksstedet og ned til kraftstasjonen ved Lågen, samt en ca. 100 m bred sone rundt planlagte tiltak som kraftstasjon, inntaksdam, rørgate og andre installasjoner i forbindelse med kraftverket.

### 3.1 Kunnskapsstatus

Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt hva gjelder naturfaglige undersøkelser knyttet til vegetasjon. Særlig Gaarder (2007) har undersøkt karplanteflora, vegetasjonstyper, lav-, sopp- og moseflora og naturtyper basert på en befaring 20.7.2007. I tillegg er det gjort en del observasjoner som ligger inne i Artskart for området. Når det gjelder fugl er det ikke gjennomført egne undersøkelser, men det foreligger registreringer fra utløpet av Øla i Lågen (Statens Vegvesen 2011, [www. Naturbase.no](http://www.Naturbase.no)) og det ble registrert fugl på befaringen

16.5.2013. I forhold til registreringer av naturtyper er dette utført for nedre del av området i forbindelse med planlegging av ny trase for E6 gjennom området (Statens Vegvesen 2011). I forhold til akvatisk miljø, er det ikke utført egne registreringer. Det er imidlertid tatt kontakt med fiskeforvalteren hos fylkesmannen i Oppland. Samlet sett vurderes kunnskapsgrunnlaget som tilfredsstillende.

### 3.2 Naturgrunnlaget

Det er vesentlig sedimentære bergarter fra senprekambrisk tid i området. Bergartene er fattige og harde, noe som normalt ikke gir grunnlag for en rik flora.

Klimaet er innlandspreget med relativt lite årsnedbør. Vintrene er kalde. Det kan bli nokså høye sommertemperatur. Karakteristisk for mange av dalsidene i Gudbrandsdalen er mange, dype bekkekløfter. Like oppstrøms planområdet ovenfor veien som krysser Øla ved gården Stigen, ligger en bekkekløft. Denne var tidligere en del av planområdet, men er nå tatt ut. Den er registrert som naturtype med A-verdi (Gaarder 2007).

Nedstrøms gården Stigen har Gaarder kartlagt en grunn bekkekløft med flere mindre bergvegger og en del steinblokker på sørsida av elva. Den nederste delen av planområdet mot Lågen har tykkere jorddekke og innslag av rikere vegetasjonstyper langs elveløpet.

Fra planlagt inntakssted på kote 385, renner Øla bratt østover, delvis i bratte stryk ned mot Lågen. Den nederste delen av Øla, fra like oppstrøms brua ved fylkesvegen, og ned til Lågen, er jorddekket tykkere og vegetasjonen rikere. Her deler Øla seg i flere elveløp som endrer seg over tid ettersom sedimenter bygges opp i elveløpene. Ølas nedre del nedstrøms fylkesveien kan derfor betegnes som en svært aktiv elvevifte der elva sprer seg i mange løp ved høy vannstand. Dette vil også ha betydning for akvatisk liv og oppgang av fisk. Sør for gården Stigen, renner elva i strie stryk med et nordlig hovedløp og opptil flere sørlige flomløp. Flomløpet går sammen med hovedløpet 200 m oppstrøms brua ved Stigen i enden av bekkekløft. Ved større vannføring, renner det betydelige vannmengder i dette flomløpet (se figur 2).

### 3.3 Rødlistearter

Gaarder (2007) har påvist flere rødlistede arter innenfor influensområdet. I bekkekløfta i Nedre Øla er det påvist flere arter av busk- og trelav på bergvegger og steinblokker. Praktlav (VU) ble observert i flere eks. på en stor steinblokk i øvre del av lokaliteten. I tillegg sprikeskjegg (NT) og kort trollskjegg (NT). De to siste er knyttet til trær.

Gaarder (2007) nevner at det i Norsk LavDatabase gjengis flere funn fra området langs elvas nedre del. Dette omfatter flatragg (NT), brundogglav (NT) og brun punktlav (NT). Artene ble ikke observert av Gaarder, men det kan ikke utelukkes at de finnes der.



*Figur 3. Flomløp som tar av 200 m oppstrøms brua ved Stigen og der det vil bli satt opp sperre.*

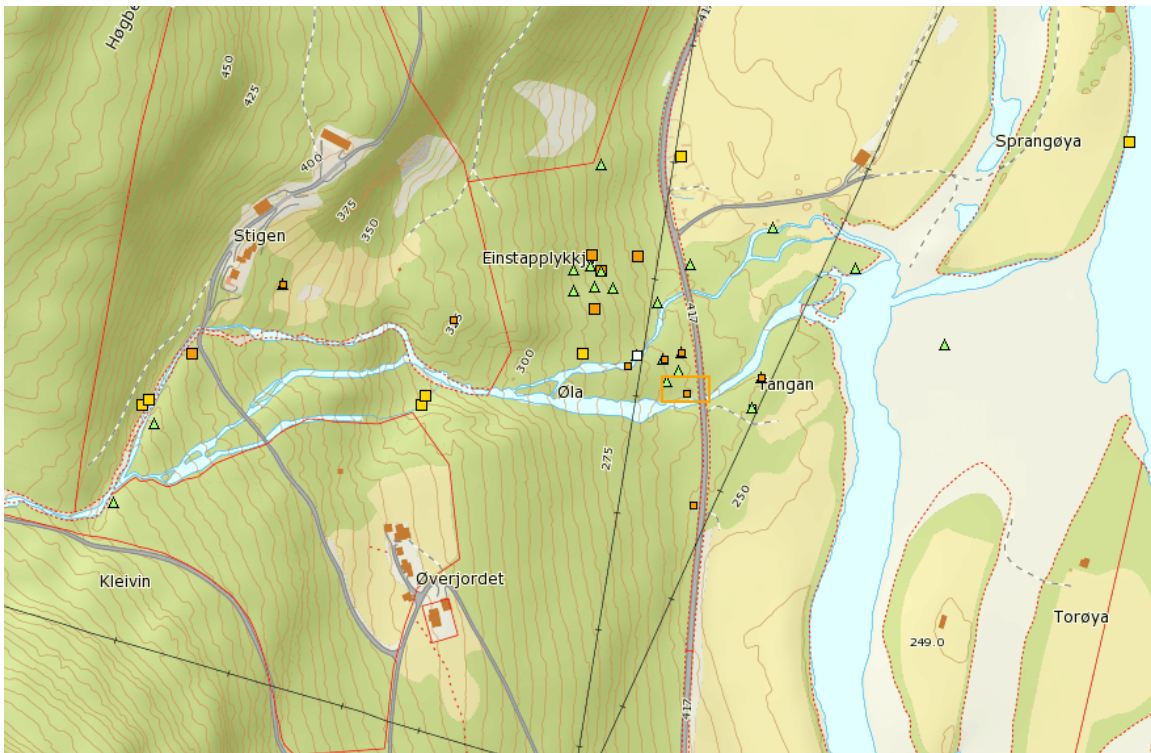
På beitemarka ved Stigen gjorde Gaarder (2007) en observasjon av smalfrøstjerne (NT). Arten er utsatt for gjengroing.

I lia øst for Stigen og nord for Øla, er gammelskogsarten rynkeskinn (NT) (Artskart 2012) observert. Denne er knyttet til død ved. Dette området ble sjekket på befaringen i 2013, men det ble ikke registrert rynkeskinn. Det er utført hogst i området og kantsonen mellom uthogd trase for ny E6 og beitemarka på Stigen, har svært lite døde trær og ordinær soppflora tilknyttet død ved. I dette området skal det i følge Gaarder (2007) være funnet elfenbenslav (EN) i 2005. Gaarder vurderte denne til å ligge utenfor aktuelt utredningsområde og lokaliteten ble ikke reinventert i 2007.

En liten forekomst av bakkesøte (NT) ble registrert like vest for gården Roa innenfor registrert naturtype ved flomløp. I følge Artskart (1993), er det i skogområdet mellom de to nedre greinene av Øla før den renner ut i Lågen, registrert flere rødlistede lavararter som flatragg (NT), brunpunktlav, (VU), skodelav (VU) og brundokklav (NT). Observasjonene er imidlertid 20 år gamle og er ikke tatt med i vurderingen her.

Av øvrige arter, er det i forbindelse med undersøkelser av ny E6, registrert forekomster av russeburkne (VU) og dalfiol (NT) i gråor-heggeskog ved Nedre Øla (Statens Vegvesen 2011). Ved Ølas utløp sør for søndre løp er det registrert tørrenger med smalfrøstjerne (NT) og marinøkkel (NT). Fuglearten varsler (NT) er tidligere observert nederst i nedbørfeltet (Artskart 2011). Utenom dette er det ikke registrert rødlistede fugl eller pattedyr i databaser over området.





Figur 4. Utsnitt fra Artskart med registreringer av rødlistede arter (gule og brune firkanter) pr. 09.04.2013. Fra ca. kote 300 og i 100 m bredde østover mot fylkesveien, er trase for ny E6 hogd ut.

Tabell3. Oversikt over registrerte rødlistearter som er observert i influensområdet til Nedre Øla. Kilde er hovedsakelig Gaarder (2007).

<b>Rødlistekategori</b>	<b>Art</b>	<b>Berørt habitat i influensområdet (kilde)</b>
EN	<i>Elfenbenslav</i>	Funnet utenfor influensområdet i bekkekløft oppstrøms Stigen (Gaarder 2007) og ved Einstaplykkja (Statens Vegvesen 2011).
VU	<i>Hodeskoddelav</i>	På bergvegger i bekkekløfta oppstrøms Stigen utenfor planområdet (Gaarder 2007)
VU	<i>Praktlav</i>	Funnet på steinblokk langs elva i åpen bekkekløft nedstrøms Stigen (Gaarder 2007)
NT	<i>Sprikeskjegg</i>	Sparsomt på berg i åpen bekkekløft nedstrøms Stigen (Gaarder 2007)
NT	<i>Kort trollskjegg</i>	Sparsomt på berg i nedre del av åpen bekkekløft nedstrøms Stigen (Gaarder 2007)
NT	<i>Smalfrøstjerne</i>	Noen individer på enga nedenfor Stigen (Gaarder 2007) og på naturbeitemark ved Ølas utløp (Statens Vegvesen 2011).
NT	<i>Bakkesøte</i>	Noen individer på sesongfuktig berg ved Øla vest for Roa (Gaarder 2007)
VU	<i>Russeburkne</i>	Registrert i gråorheggeskog ved Ølas utløp (Statens Vegvesen 2011)
NT	<i>Dalfiol</i>	Registrert i gråorheggeskog ved Ølas utløp (Statens Vegvesen 2011)
NT	<i>Marinøkkel</i>	På naturbeitemark ved Ølas utløp (Statens Vegvesen 2011).

På grunnlag av at flere rødlistete lav og karplanter forekommer i prosjektområdet, blant annet en art i truetkategorien EN, settes verdien for rødlistearter til **stor**.

### 3.4 Terrestrisk miljø

### 3.4.1 Verdifulle naturtyper

Ved gården Stigen er det registrert naturtypen naturbeitemark, som er gitt verdien B (viktig) (Gaarder 2007). Lokaliteten omfatter et parti med engmark på nedsida av gården (figur 4). Naturbeitemarka er grunnlendt med tørrbakkepreg og noe fuktsig. Vegetasjonstypen er middels baserik. Området er under gjengroing. Gaarder registrerte som typiske arter: Kattefot, gulmaure, dunkjempe, flekkgrisøre og tiriltunge i tillegg til nær-truet smalførstjerne.

Ved Øla nedre er det registrert en mindre bekkekløft med verdi B (Gaarder 2007). Vegetasjonen består for det meste av bærlyng – og småbregneskog med tendens til høgstaudevegetasjon nærmest elva. Karplantefloraen er triviell. Det ble ikke funnet skorpelav under Gaarders befarings i 2007, men flere trua arter av busk- og bladlav. Gaarder gav bekkekløfta verdi viktig – B utfra forekomsten av flere rødlistearter inklusive praktlav (VU). Som bekkekløft ble det vurdert at lokaliteten er liten og ikke har spesielt godt utviklet bekkekløftmiljø (se figur 5). Som figur 5 viser er ikke dette noe typisk bekkekløft, men snarere et område hvor verdiene i følge Gaarder synes å være knyttet til bergvegger/blokker langs elva. Nedre del av området er avskoget i forbindelse med trasearbeidet for E6 og verdien av lokaliteten er redusert som følge av dette og er nå trolig nærmere lokal verdi, C.



Figur 5. Registrert naturbeitemark ved gården Stigen til høyre i bildet. Planlagt rørrase skal følge venstre (nordre) del av beitemarka). Øla skimtes til høyre i bildet.

Ved Øla vest for gården Roa, er det registrert naturtypen "Andre viktige forekomster" med lokal verdi (Gaarder 2007). Lokaliteten ligger langs Øla og grenser mot elva i NV. Her skaper fossen litt fosserøyk som dels går over på enga og noen furutrær. Dette området er svært grunnlendt. Naturtypen har innslag av fosserøyk, noe grunnlendt berg med rasmark – bergveggsmiljø samt en del engplanter typiske for naturbeitemark. Gaarder har derfor valgt å benytte naturtypen "andre viktige forekomster". Av vegetasjonstyper er det bergveggssamfunn og knauskog/lågurtskog. I flomperioder har dette flomløpet stor vannføring (se figur 2). Utfra befaringen 16.5. angis lokaliteten som C-verdi.

Det er registrert flere verdifulle naturtyper i tilknytning til elveører og evjer på elveslettene langs Lågen. Øla renner ut i et større våtmarksområde benevnt Torudøya/Sprangøya/Bukholmen. Dette er en stor elveør med flere områder med klåvedkratt på rullesteinsstrender (Statens Vegvesen 2011). I tillegg finnes noe duggpillkratt, mandelpillkratt og gråor-heggeskog med funn av den nær truede arten dalfiol på Bukholmen. Området er et lokalt viktig rasteområde for våtmarksfugl.

I nedre del av Øla er det registrert en lokalitet med gråor-heggeskog (Statens Vegvesen 2011) som er gitt verdi A svært viktig pga. av forekomst av den rødlistede arten russeburkne (VU) og nær truet dalfiol.

Ved Einstapplykkja like nord for Øla, er det registrert en rik blandingsskog. På blokker av fyllitt er elfenbenslav (EN) registrert med en stor forekomst og naturtypen er gitt verdi A.

Ved utløpet av Øla i Lågen er det kartlagt en naturbeitemark og et område med beitet gråorskog (Statens Vegvesen 2011). På tørrenger er det registrert smalfrøstjerne (NT) og marinøkkel (NT). Naturtypen er gitt verdi B, viktig.

På grunnlag av at det er registrert to naturtyper med A-verdi og flere naturtyper med B-verdi, at flere rødlistete lav og karplanter forekommer i prosjektområdet, blant annet en art i truethetskategori EN, settes verdien for naturtyper til **middels til stor**.

#### **3.4.2 Karplanter, moser og lav**

Omtalen nedenfor støtter seg i hovedsak på beskrivelsen fra Gaarder (2007). For omtale av rødlistearter, vises til kap.3.3. Forekomstene av rødlistearter er tatt hensyn til i verdivurderingene.

Karplantefloraen er forholdsvis artsfattig. Ved Stigen opptrer engsamfunn med forekomst av en rødlisteart. I naturbeitemarka sør for utløpet av Øla er det likeledes et innslag av mer kulturbetinga arter. Det synes ikke å være noe utpreget bekkekløftelement i karplantefloraen. Noen høgstaudearter opptrer, men det ble ikke påvist rødlistede arter. Ved naturtypen vest for Roa opptrer sildrearter som rødsildre, snøsilde, skåresildre, diverse andre fjell- og engplanter og det er gjort funn av en rødlisteart. På nordsida av Øla er det stort sett triviell flora knyttet til beitemarka ved Stigen og til skogarealene. Større områder er avvirket i tilknytning til ny E6 slik at det er lite gammel skog og typiske arter knyttet til slik skog. De vanligste treslagene er furu, gran, selje, gråor og bjørk.



Figur 6. Øla like nedstrøms gården Stigen. Nordre løp til høyre, flomløp til venstre i bakgrunnen. Området er tidligere registrert med B-verdi på grunnlag av forekomster av rødlistede lavarter. Standpunkt for bildet er like oppstrøms trase for ny E6.

Lavfloraen er nokså artsrik, men det rikeste området ligger i bekkekløfta ovenfor Stigen og blir ikke påvirket av tiltaket. Ny E6 vil gå tvers gjennom deler av Einstaplykkja der flere rødlistede arter er registrert.

Av lav ble det registrert flere rødlistede lavarter langs elva ved den registrerte bekkekløfta/bergvegger nedstrøms Stigen (Gaarder 2007).

Mosefloraen er av Gaarder angitt som nokså fattig. Det ble ikke gjort funn av rødlistede arter under hans befaring i 2007. Ei heller finnes det observasjoner av rødlistede mosearter i Artskart. Det er heller ikke gjort funn av spesielle sopparter.

Karplantefloraen framstår som nokså triviell bortsett fra elementer knyttet til beitemark og lauvskogen ved utløpet av Øla i Lågen. Det er ikke dokumentert at området har noen spesiell betydning for moser. Det er en del spesielle forekomster av lavarter som trekker verdien opp og samlet sett vurderes verdien som **middels**.





Figur 7. Avskoget område ved Einstappplykkja der ny E6 skal bygges. Øla i bakgrunnen, planlagt rørtrase vil gå i venstre kant av bildet gjennom registrert naturtype rik blandingsskog.

### 3.4.3 Fugl og pattedyr

Vintererle er tidligere påvist langs vassdraget både av Spikkeland (2009) og Gaarder (2007). I følge artskart (2008) ble fugleartene gransanger, jærpe, bokfink, dompap, svarttrost og varsler (NT) registrert i området. Våtmarksområdene i Lågen ved utløpet av Øla er angitt som lokalt viktig viltområde med observasjoner av blant annet fossekall og kvinand. Under befaringen 16.5.2013 ble fossekall og stokkand registrert ved utløpet av Øla i Lågen. Det er sannsynlig at et større antall våtmarksarter bruker denne delen av Lågen.

I forhold til mulige forekomster av rovfugl, framstår området som lite egnet. Utenfor influensområdet i vest er det brattvegger som kan ha potensiale for klippehekkende arter.

Et større område i lia på begge sider av Øla er angitt som beiteområde rådyr. For øvrig finnes både hjort og rådyr. Utfra beliggenhet og eksisterende dokumentasjon gis området **liten til middels verdi** for fugl og pattedyr.

### 3.5 Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer

Det er ikke utført ferskvannsbiologiske undersøkelser i vassdraget oppstrøms Lågen. Det er mulig at harr og ørret kan gå noe oppover elva for å gyte (Ola Hegge pers medd). En større foss like oppstrøms brua over fylkesvegen vurderes å være et absolutt vandringshinder for fisk som bruker nedre del av Øla (se figur 7). Strekningen opp til vandringshinderet er snaue 200 m. Det er trolig også ørekyte i vassdraget. Ål og elvemusling finnes ikke (Ola Hegge pers. medd). Databasen Vannmiljø (2011) har ingen registreringer av fisk eller ferskvannsorganismer i tilknytning til elvestrekningen. Ved utløpet av Øla i Lågen, bruker flere fiskearter den nedre delen av Øla der ørret og harr trolig begge kan gyte i nedre del (Ola Hegge pers.medd) og elva trolig også har en bestand av bekkørret. Øla vurderes likevel ikke

å være av spesiell verdi for disse to artene. Bunnssubstratet er fint i nedre del mot utløpet og grovere oppover. Øla reagerer raskt i regnværsperioder og i slike perioder finner elva mange løp og bunnssubstratet endrer seg etter vannstanden i elva og skaper nokså ustabile forhold. .



Figur 8. Øla like oppstrøms brua over fylkesveien med vandringshinder for fisk i bakgrunnen. Ny trase for E6 ligger ca. 100 m ovenfor brua.

Det er ikke registrert verdifulle ferskvannslokaliteter innenfor eller i nærheten av området (Naturbase) og Øla vurderes ikke å ha stor betydning for ørret eller harr. Området gis **liten verdi** mhp. ferskvann.

### 3.6 Truete vegetasjonstyper og lovstatus

Det er ikke registrert truete vegetasjonstyper, verneområder eller foreslåtte verneområder innenfor influensområdet. Området gis **ingen til liten verdi** mhp. truete vegetasjonstyper og lovstatus.

### 3.7 Samlet verdivurdering for biologisk mangfold.

Tabell 3. Verdivurdering for alle tema samt samlet verdivurdering.

	Verdivurdering		
	<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>
Rødlistede arter		▲	▲
Verdifulle naturtyper		▲	▲
Karplanter, moser og lav		▲	
Fugl og pattedyr	▲		
Akvatisk miljø – fisk og ferskvannsorganismer	▲		
Truete vegetasjonstyper	▲		
Lovstatus	▲		
<b>Samlet verdivurdering</b>		▲	

### 3.8 Konklusjon – Verdi

Samlet verdivurdering er satt til **middels**. Området framstår ikke som spesielt rikt. Likevel er forekomster av verdifulle naturtyper som gråorheggeskog og rik blandingskog noe som trekker verdien opp, selv om dette ikke er uvanlige naturtyper i et sidevassdrag som Øla. Verdien av disse elementene er av Gaarder (2007) og Statens Vegvesen (2011 satt til A, svært viktig. Det vurderes at dette nok kan være noe høyt utfra artsinnhold og utforming av lokalitetene og at verdien mest sannsynlig ligger på en verdiskala mellom A og B. For enkeltarter er det særlig forekomsten av trua lavararter langs bekkekløft ved Øla og ved Einstaplykkja samt enkelte truede karplantearter tilknyttet gråor-heggeskogen og naturbeitemark som peker seg ut. For fugl og pattedyr er det observert kun ordinære, vanlig forekommende arter. Nedre del av Øla vurderes også å ha liten verdi for ferskvannsorganismer.

## 4 Virkninger av tiltaket

### 4.1 Omfang og konsekvens

Utbyggingen vil i hovedsak påvirke naturmiljøet på to måter:

1. Nedbygging og omdisponering av arealer.
2. Vannføringsendringer i Øla.

Virkningene for de ulike temaene er beskrevet nedenfor.

### 4.2 Verdifulle naturtyper

Påvirkningen på naturtyper vil være arealbeslag i forhold til rørgate, samt redusert vannføring i Øla nedstrøms inntaket. I tørrere perioder vil vannføringen i hovedløpet fra planlagt sperre i elvesving oppstrøms bekkekløft ved Stigen og ned til der flomløpene samler seg nedenfor



Stigen, øke i forhold til i dag fordi mer vann samles i hovedløpet. Dette vil kunne gi tørrere forhold langs flomløpet i registrert naturtype vest for Roa.

Vegetasjonen i rørgata vil fjernes i en bredde på ca. 30 m i anleggsperioden. Rørgata vil graves ned over beitemarka nedenfor Stigen, men den vil legges nord for registrert naturbeitemark. Det er registrert en naturtype med rik blandingskog med verdi A mellom Einstapplykkja og fylkesvegen. Rørgata vil graves ned ca 100 m gjennom nordre del av naturtypen før den krysser fylkesveien ved planlagt kraftstasjon. Den er lagt nord for de fleste registrerte observasjoner av rødlistede arter. Tiltaket er vurdert gi lite til middels negativt omfang for naturtypen,.



*Figur 9. Planlagt inntak vil være ved brua ved gården Stigen. Nedre del av bekkekløft med A-verdi sees midt i bildet, men vil ikke bli påvirket av tiltaket.*

Mellom Einstapplykkja og fylkesvegen vil området bli sterkt berørt av ny E6 (trase var uthogd under befaringen 16.5.2013). Rørgata vil graves ned under ny E6. Kraftstasjonen er planlagt nedenfor fylkesvegen. Den vil legges på et allerede opparbeidet område nord for gråor-heggeskogen, slik at kraftstasjonsområdet i liten grad vil påvirke registrert naturtype. Påvirkningen på naturtypen gråor-heggeskog i elvevifta til Øla vil være i form av redusert vannføring i elva oppstrøms kraftstasjonen, samt gravearbeider i anleggsfasen av utløpskanalen fra kraftverket.

Påvirkningen på registrert naturtype bekkekløft (verdi B) langs Øla nedstrøms Stigen vil først og fremst være reduksjon av vannføring i tørrere perioder. Arter med tydelige krav til fuktighetsforhold vil kunne få dårligere livsvilkår i slike perioder. Likevel er denne bekkekløfta langt bredere enn kløfta oppstrøms Stigen og med mindre sårbare arter. I og med den vide formen på bekkekløfta antas at den allerede er utsatt for sterk uttørring i tørkeperioder og at betydningen av fraført vann på bekkekløfta vil bli liten. Ny E6 vil krysse lokaliteten i bru på

nedre del og medføre inngrep langs bekkekløfta i anleggsperioden og vegetasjonen ved brukryssingen vil i stor grad forsvinne (Statens Vegvesen 2011).

**Middels til stor verdi og lite/middels negativt omfang gir middels negativ konsekvens for tema verdifulle naturtyper.**



*Figur 10. Einstapplykkja er området mellom E6 traseen og fylkesveien der rørgata skal krysse. Registrert naturtype er rik blandingskog og elfenbenslav (EN) skal være registrert her).*

### **4.3 Karplanter, mose og lav samt rødlistede arter**

Det er funnet flere rødlistede arter både knyttet til steinblokker og bergvegger i elvestrengen og i umiddelbar nærhet til denne, samt i den nedre delen mot Lågen. I og med at inntaket planlegges ved brua som går over til gården Stigen, vil ikke rødlistede arter som er registrert i bekkekløfta oppstrøms brua påvirkes.

Bakkesøte (NT) finnes ved flomløp vest for Roa og fuktighetsforholdene kan bli noe påvirket her pga. sperren som er tenkt satt opp ved Øla, ca. 200 m oppstrøms inntaket. Den rødlistede arten smalfrøstjerne (NT) som vokser på beitemarka ved Stigen, vil ikke bli påvirket av tiltaket all den tid rørledningen graves ned nord på beitet. Arten vokser også ved naturbeitemarka ved Ølas utløp, men vil ikke bli påvirket her.





*Figur 11. I flom deler Øla seg opp i mange forgreininger før den renner ut i Lågen. Kraftstasjon er planlagt der gravemaskinen skimtes midt i bildet. Registrert naturtype gråor-heggskog i forgrunnen.*

Russeburkne (VU) og dalfiol (NT) som vokser i gråorheggskogen ved utløpet av Øla, vil trolig ikke bli påvirket av endringer i vannføringen i Øla, men kan bli påvirket av utløpskanal fra kraftstasjonen.

Øvrige rødlistede arter knyttet til naturbeitemark ved Ølas utløp vil ikke bli påvirket av tiltaket.

Elfenbenslav (EN) skal finnes på fyllittrike blokker i Einstaplykkja. Lavens leveområder kan bli påvirket av rørgata, men det forutsettes at denne legges utenfor ev. forekomster av arten.

**Middels til stor verdi og lite/middels negativt omfang forutsatt at rørgate legges utenom ev. forekomst av elfenbenslav (EN) ved Einstaplykkja, gir middels negativ konsekvens for tema karplanter, mose og lav samt rødlistede arter.**



Figur 12. Beitemarka ved gården Stigen sett fra nordøst. Registrert naturtype «Naturbeitemark» ved Øla oppe til venstre i bildet. Røggata er planlagt gravd ned midt i bildet der sauene beiter.

#### 4.4 Fugl og pattedyr

##### Anleggsfase

I anleggsfasen vil det bli en del forstyrrelser for fugl og pattedyr i området. I forhold til påvirkning, vil nok dette særlig gjelde området ved utløpet i Øla og i området mellom ny E6 trase og fylkesveien. I anleggsfasen vil forstyrrelser i yngletiden for fugl ha middels negativt omfang ved at hekking/yngling kan mislykkes det aktuelle året. Fjerning av vegetasjon midlertidig i anleggstraséer og ved riggplasser, kan skade enkelte hekkelokaliteter for en lengre periode. Imidlertid vurderes forstyrrelsene for fugl og pattedyr i anleggsfasen som små i forhold til bygging av ny E6 med mye lengre anleggsfase og større inngrep. **Liten verdi og middels omfang gir liten til middels negativ konsekvens for fugl og pattedyr.**

##### Driftsfasen

I forhold til fugl vil redusert vannføring i Øla på strekningen Stigen-kraftstasjonen kunne ha uheldige virkninger for ev..leveområder for fossefall, men trolig er det den stilleflytende, nederste delen av Øla, samt strandsonen mot Lågen som er viktigst for arten. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang for fossefall, lite eller intet negativt omfang for øvrige arter bortsett fra i anleggsfasen. I sum vurderes tiltaket å få lite til middels negativt omfang.

**Samlet: Liten verdi og lite til middels omfang, gir liten negativ konsekvens for tema fugl og pattedyr.**





Figur 13. Utløpet av Øla i Lågen renner ut i et viktig område for vannfugl.

#### 4.5 Fisk og ferskvannsbiologi

Det er omsøkt minstevannføring på 236 l/s og med 19 l/s for 5 persentilen. Redusert vannføring vil medføre at bunndyrfaunaen i elva får redusert areal og vanskeligere livsbetingelser i dette området og dette vil kunne ha negative konsekvenser for ørret som lever i elva. Dette er vurdert å gi lite negativt omfang.

**Liten verdi og lite negativt omfang gir liten negativ konsekvens for tema fisk og ferskvannsekologi.**

#### 4.6 Truede vegetasjonstyper og lovstatus

Det er ikke registrert trua vegetasjonstyper, utvalgte naturtyper eller prioriterte arter innenfor influensområdet. **Ingen verdi og intet omfang gir ingen konsekvens for dette temaet.**

#### 4.7 Samlet konsekvensvurdering for alle tema

Fraføring av vann fra Øla vil kunne påvirke negativt truede lavarter langs Øla nedstrøms Stigen knyttet til bergvegger/blokker pga. ev. endringer i fuktighetsforhold. Fossefall vil kunne bli noe påvirket av mindre vannføring oppstrøms kraftstasjonen. Bunndyrfauna nedstrøms vandringshinder like ovenfor fylkesveien, vil kunne påvirkes negativt og likeledes ev. størørret og harr som bruker elva som gyteområde. Noen rødlistede arter vil kunne påvirkes av

rørtraseen mellom Einstappliedkja og fylkesveien deriblant elfenbenslav (EN). Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for de ulike tema er oppsummert i Tabell 5.

*Figur 14. I flom deler Øla seg opp i mange forgreininger før den renner ut i Lågen. Kraftstasjon er planlagt der gravemaskinen skimtes midt i bildet. Registrert naturtype gråorheggskog i forgrunnen.*

I og med at inntakstedet, i motsetning til tidligere utbyggingsplaner, nå er lagt til brua over Øla ved Stigen, vil ikke bekkekløfta med A-verdi oppstrøms Stigen påvirkes..

*Tabell 5 viser verdi, omfang- og konsekvensutredning for alle fagtema.*

<b>Tema</b>	<b>Verdi</b>	<b>Omfang</b>	<b>Konsekvens</b>
Verdifulle naturtyper	Middels/stor	Liten/middels negativ	Middels negativ
Karplanter, moser og lav	Middels til stor	Liten/middels negativ	Middels negativ
Fugl og pattedyr	Liten	Middels negativ	Liten til middels negativ
Fisk, ferskvannøkologi	Liten	Liten negativ	Liten negativ
Truete vegetasjonstyper	Ingen	Intet	Ingen
Lovstatus	Ingen	Intet	Ingen

## 5 Avbøtende tiltak

### Foreslåtte tiltak

#### Minstevannføring

Det anbefales at minstevannføringen økes noe utover 5-persentilen for å bedre fuktighetsforholdene i tørrere perioder der det forekommer truete lavararter langs Øla. Det vil også kunne ha positiv påvirkning på fisk og bunndyr i nedre del.

#### Andre tiltak

Ev. forekomst av elfenbenslav i den rike blandingskogen ved Einstappliedkja sjekkes før detaljtrase for rørgate stikkes ut slik at en kan unngå å berøre disse forekomstene.

For å reetablere vegetasjonen raskere, bør en forsøke å ta vare på vekstlaget og avdekningsmasser under anleggsarbeidet på en slik måte at de kan legges tilbake ved tildekking av nedgravd rørgate.

## 6 Usikkerhet

### **Registreringsusikkerhet**

En del av registreringene i Artskart er fra 1993 og er noe gamle og er tillagt liten vekt. Registreringer av elfenbenslav ved Einstappliedkja har noe usikker beliggenhet og det er heller ikke sikkert at arten finnes der lenger og den bør sjekkes i forbindelse med detaljering av

rørgatetrase. For det aktuelle tiltak i denne rapporten, vurderes registreringene som tilfredsstillende og at de oppfyller naturmangfoldlovens krav til kunnskapsgrunnlaget (§ 8).

### **Usikkerhet i verdi**

Det er liten sannsynlighet for å tiltaket berører andre verdifulle elementer enn det som er registrert.

### **Usikkerhet i omfang**

Usikkerhet knyttet til omfanget av tiltaket vil særlig gjelde minstevannføring og konsekvenser for truede lavararter og fisk/bunndyr nedstrøms vandringshinder for fisk. Underveis i planprosessen kan trasévalg endres for rørgate, og dette kan medføre endret omfang. Anlegg av ny E6 gjennom området vil ha betydelig påvirkning på biologisk mangfold og gjør at samlet belastning på området er stor.

### **Usikkerhet i vurdering av konsekvens**

I tråd med intensjonene i Naturmangfoldloven, er det i denne rapporten utvist et føre var-prinsipp ved at sannsynlig forekomst av rødlistearten elfenbenslav (EN) er regnet med. Samtidig er konsekvensgrad satt utfra at planlagt rørgate unngår voksesteder for arten. Usikkerhet i vurdering av konsekvens, vil ellers være knyttet til betydningen av redusert vannføring.



## 7 Referanser og grunnlagsdata

### Referanser:

Direktoratet for naturforvaltning. (2000). *Kartlegging av ferskvannslokaliteter. - DN-håndbok 15.* Direktoratet for naturforvaltning.

Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Kartlegging av naturtyper - Verdisetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13, 2. utgave 2006.* Direktoratet for naturforvaltning.

Direktoratet for naturforvaltning. (2000). *Viltkartlegging. - DN-håndbok 11.* Direktoratet for naturforvaltning. Direktoratet for naturforvaltning.

Fremstad, E., & Moen, A. (. (2001). *Truete vegetasjonstyper i Norge - Rapp. bot. Ser. 2001-4.* NTNU Vitenskapsmuseet .

Gederaas, L., Salvesen, I., & Viken, Å. (. (2007). *Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter.* Artsdatabanken.

Geir Gaarder 2007. Småkraftverk i Øla, Nord-Fron kommune. Supplerende undersøkelser av biologisk mangfold. Miljøfaglig utredning Rapport 2007: 39 19 s.

Korbøl, A., Kjellevold, D., & Selboe, O.-K. (2009). *Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) - revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport.* Norges vassdrags- og energidirektorat.

Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. (. (2010). *Norsk rødliste for arter 2010.* Artsdatabanken.

Moen, A. (1998). *Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon.* Hønefoss: Statens kartverk.

Ole Kristian Spikkeland 2009. Kraftverk i øvre Øla, Nord-Fron kommune. Virkninger for biologisk mangfold. Oppdragsgiver Clemens Kraft AS.

Prieur, N. 2013. Hydrologisk rapport for Øla-vassdraget. Sweco notat 173370-1.

Statens Vegvesen 2011. Reguleringsplan med KU – revidert etter offentlig ettersyn E6 Lomoen-Kvam.

(Gudbrandsdal Energi 2013). Teknisk plan er hentet fra konsesjonssøknaden for Øla kraftverk og hydrologiske data er hentet fra selvstendig rapport (Prieur 2013).

Statens vegvesen. (2006). *Konsekvensanalyser. Håndbok 140.* Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

### Muntlige kilder:

Fylkesmannen i Oppland ved Ola Hegge

### Offentlige baser:

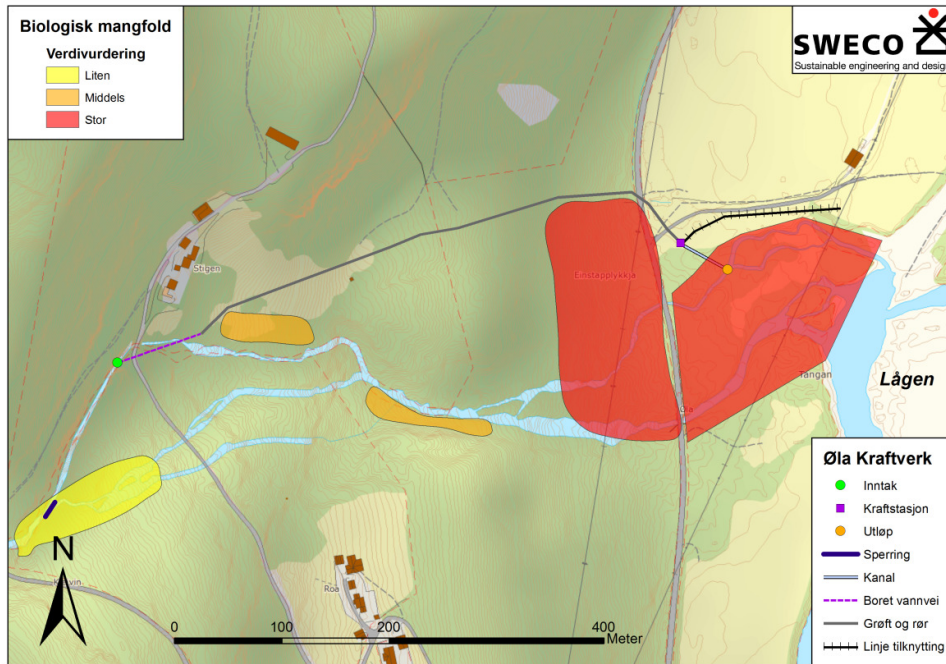
[www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)

[www.vannmiljo.no](http://www.vannmiljo.no)

[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

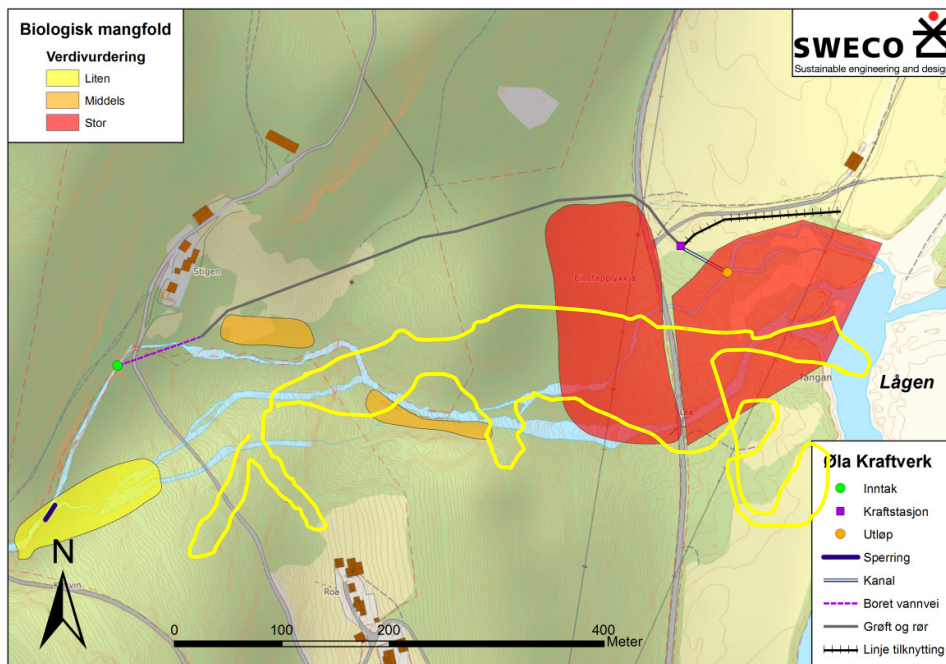
[www.ngu.no](http://www.ngu.no)

## Verdikart



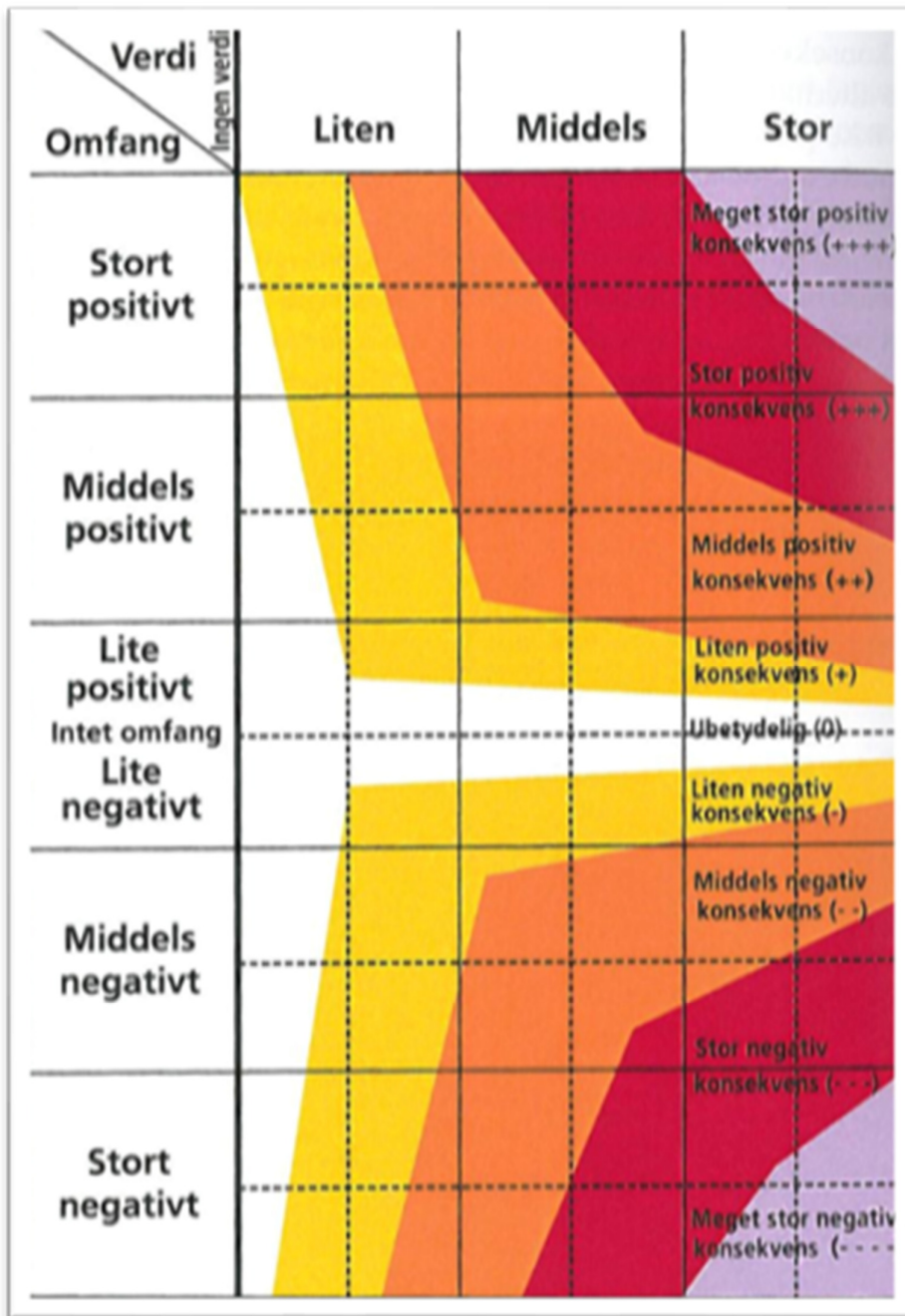
Liten verdi markeres gult, middels verdi markeres oransj og stor verdi markeres rødt (Veileder 3/2009, vedlegg II).

## Befaringsløype



Kart som viser planlagte anlegg. Gul linje markerer befaringsløype.

## Konsekvensmatrise



Konsekvensvifte: Kilde Statens Vegvesen (2006)

# Gudbrandsdal Energi AS



## Øla småkraftverk Teknisk hydrologi og vurdering av hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak

Juni 2013

# RAPPORT

Øla småkraftverk

Rapport nr.: 173370-1	Oppdrag nr.: 173370	Dato: 25.06.2013
Kunde: Gudbrandsdal Energi AS		
<b>Øla småkraftverk – Teknisk hydrologi og vurdering av hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak</b>		
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>I forbindelse med utarbeidelse av konsesjonssøknad for utbyggingen av Øla småkraftverk, har Sweco utarbeidet en fagrapport i hydrologi som gir nødvendige hydrologiske opplysninger for teknisk planlegging og alle nødvendige informasjonen etterspurt fra NVE.</p> <p>Det har blitt generert en tilsigsserie ved hjelp av areal- og middelavløpsskalert metode. Vannmerket 2.63 Rudi er funnet å ha lignende feltparametere og klimaforhold som Øla nedbørfelt og er derfor tilfredsstillende for generering av tilsigsserien.</p> <p>Konsekvensene for utbygging av Øla småkraftverk vil være størst på hele strekningen nedstrøms inntaket. Årsmiddelvannføringen ved punktene A og B endres i gjennomsnitt til 40,5 % av dagens. Elva nedstrøms for punkt B deler seg i to sideløp (nord- og sørliggende sideløp). Forholdet i det nordliggende sideløpet vil ikke være særlig påvirket av tiltaket, unntatt for den strekningen mellom utløpet av Øla småkraftverk og utløpet i Gudbrandalslågen (vannutslipp fra småkraftverket, ca 150 m). Vannet nedstrøms for punkt B vil hovedsakelig renner i det sørliggende sideløpet, og det er derfor forventet at vannføring vil også bli redusert i gjennomsnitt med 60 % i hele strekningen ned til utløpet i Gudbrandsdalslågen.</p> <p>Ved bruk av en maksimal slukeevne på 1240 l/s, minimal slukeevne på 120 l/s og minstevannføring på henholdsvis 236 og 19 l/s (sommer og vinter 5-persentil), er det beregnet en nyttbar vannmengde på 59 % av total tilgjengelig vannvolum (totalt tilgjengelig vannvolum rundt 22 Mm<sup>3</sup> per år).</p> <p>1995-flommen i Gudbrandsdalslågen hadde et gjentaksintervall på cirka 200 år. Kraftstasjonen er plassert 1 til 2 m over de oversvømte områdene for 1995-flommen. Dette gir en god indikasjon på flomrisikoen fra Gudbrandalslågen og det anses derfor å være en akseptabel plassering for kraftstasjonen.</p>		
Utarbeidet av: Nils Charles Prieur	Sign.: 	
Kontrollert av: Kjetil Sandsbråten	Sign.: 	
Oppdragsansvarlig / avd.: Lars Johansen / Energi	Oppdragsleder / avd.: Kjetil Sandsbråten / Miljørådgiving	



## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Hydrologisk datagrunnlag</b> .....	<b>4</b>
3.1	Metodikk for valg av et vannmerke .....	4
3.2	Vurdering av vannmerker .....	4
3.3	Endelige vannmerker .....	10
3.4	Usikkerhet .....	10
<b>4</b>	<b>Beregnete resultater – Øla</b> .....	<b>11</b>
4.1	Tilsgsserie .....	11
4.2	Statistiske parametere .....	11
4.3	Lavvannskaraktistikker .....	11
4.4	Årsmidler .....	12
4.4.1	Øla .....	12
4.5	Persentiler .....	12
4.6	Sesongmessige lavvannføringer .....	14
4.6.1	5-Persentil sommersesong .....	14
4.6.2	5-Persentil vintersesong .....	15
4.7	Varighetskurve, slukeevne og sum lavere .....	16
4.8	Usikkerhet i tilsgsserien .....	17
<b>5</b>	<b>Hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak – Øla</b> .....	<b>18</b>
5.1	Konsekvenser for vannføringsforhold .....	18
5.1.1	Slukeevne .....	19
5.1.2	Nedstrøms for inntaket (Punkt A) .....	20
5.1.3	Rett oppstrøms for der hvor elveløpet splitter seg i to (ved Punkt B) .....	23
5.1.4	Ved utløpet i Lågen (Punkt C) .....	23
<b>6</b>	<b>Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data – Øla</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Flomrisiko</b> .....	<b>24</b>
7.1	Generelt .....	24
7.2	1995-Flom .....	24
7.3	Flomforhold etter tiltaket .....	25
<b>8</b>	<b>Erosjon</b> .....	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Vanntemperatur, Isforhold og lokalklima</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Skred</b> .....	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>Referanser</b> .....	<b>28</b>

# 1 Innledning

Sweco Norge har på forespørsel for Gudbrandsdal Energi AS utarbeidet hydrologisk grunnlag til planlegging av Øla småkraftverk og vurdert de hydrologiske konsekvensene av dette tiltaket.

***Denne rapporten beskriver nødvendig hydrologi for teknisk planlegging og gir all nødvendig informasjon etterspurt fra NVE i forbindelse med dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt.***

## 2 Områdebeskrivelse

Øla ligger i Nord-Fron kommune i Oppland. Øla nedbørfelt er beregnet til 43 km<sup>2</sup> ved planlagt inntak. Plasseringen av området er vist i Figur 1. Planlagt inntak er lokalisert cirka 700 meter fra oppstrøms Ølas utløp i Lågen. Situasjonsskart er vist i Figur 2. Den nye E6-traseen som går gjennom tiltaksområdet er også vist i Figur 2.

Det er ingen spesiell usikkerhet knyttet til beregning av nedbørfeltgrensene.

## 3 Hydrologisk datagrunnlag

### 3.1 Metodikk for valg av et vannmerke

Det eksisterer ingen pågående observasjoner av avløpet i de vurderte nedbørfeltene. Det betyr at det er nødvendig å benytte vannføringsdata fra andre avløpsstasjoner for å beregne tilsig til de planlagte tiltakene (Tabell 1). I slike tilfeller er det flere kriterier som ønskes oppfylt: Lengst mulig uregulert måleserie, helst dekkende perioden 1961-1990 og løpende frem til d.d, nærliggende avstand, lignende hydrofysiske forhold som feltstørrelse, gradient, sjø-, myr- og breandel og lignende (Tabell 2). I tillegg er relevant informasjon fra de tilgjengelige avløpsdataene som f.eks tidspunkt for snøsmelting, nedbørsmønsteret og høydefordeling blant annet benyttet som grunnlag for vurdering av referansestasjoner (Tabell 4, Figur 4 og Figur 5).

Seks nærliggende avløpsstasjoner er vurdert, 2.13 Nedre Sjudalsvatn, 2.63 Rudi og 2.276 Furusjøen, 2.284 Sælatungen, 2.415 Espedalsvatn og 12.292 Vindevatn. Plasseringen av de vurderte avløpsstasjonene er vist i Figur 3.

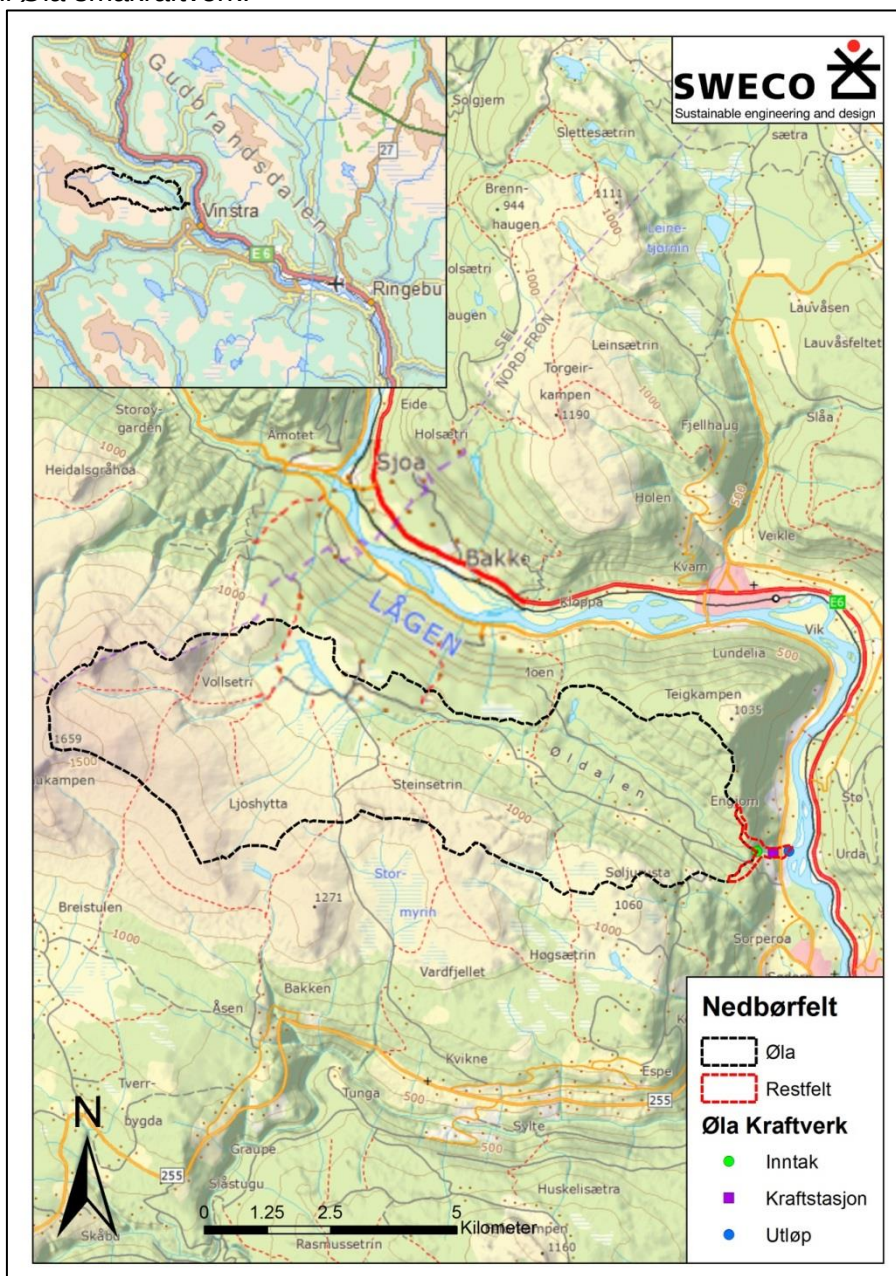
### 3.2 Vurdering av vannmerker

Vannmerkene er inndelt i denne rapporten i tre forskjellige grupper, avhengig av hydrologiske respons ved de ulike stasjonene.

VM 2.13 Nedre Sjudalsvatn (479,97 km<sup>2</sup>) og VM 2.284 Sælatungen (454,83 km<sup>2</sup>) er lokalisert i nord-vest/vest av tiltaksområdet og har høyere liggende nedbørfelter. Topografien fører til kaldere temperaturer i smeltesperioden (Tabell 3 og Tabell 4) og dette fører til en lang smeltesperiode og annerledes hydrologisk respons enn det som anses korrekt for tiltaksområdet (Figur 4).

VM 2.276 Furusjøen (68,08 km<sup>2</sup>) og VM 2.415 Espedalsvatn (95.19 km<sup>2</sup>) har lignende feltparametere og feltstørrelse. Disse to vannmerkene er likevel noe høyere liggende og har en større effektiv sjøprosent enn tiltaksområdet. Den hydrologiske responsen for disse to vannmerkene gir en utsatt begynnelse av smeltingsperioden og noe større demping av avløpet.

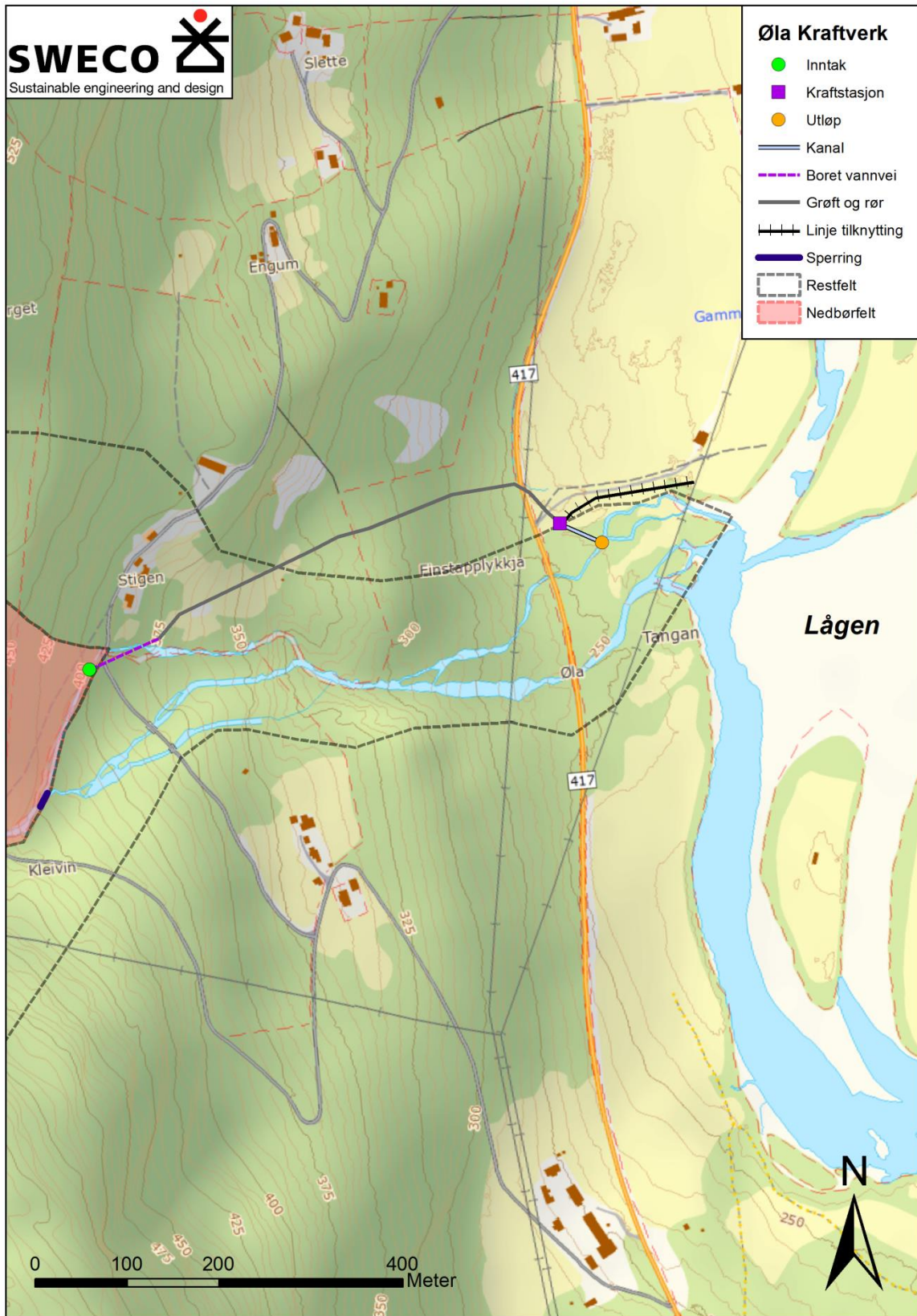
VM 2.63 Rudi og VM 12.292 Vindevatn er de to stasjonene som har mest lignende feltparametere og høydefordeling som tiltaksområdet. Temperaturene i smeltingsperioden er lignende, det anses derfor at begge av disse vannmerkene er aksepterte til å generere en tilsigsserie til Øla småkraftverk.



Figur 1 Forstørret oversikt over planlagte prosjekter med tilhørende delfelt og restfelt (kilde: Geodata og NVE).

rap4in 2008-01-23





rap4in 2008-01-23





Figur 3 Plassering av vurderte avløpstasjoner i området (kilde: NVE & Geodata)

rapd4n 2008-01-23



Tabell 1 Avrenningsparametere.

Navn	Areal km <sup>2</sup>	Uregulert Serielengde	Spesifikk avrenning 1961-1990 i l/s/km <sup>2</sup> NVEs avrenningskart	Observert Spesifikt Middeltlig "frem til 1990"	Observert Spesifikt Middeltlig "etter 1990"
Tiltaksområdet	43.02	-	15.16	-	-
Nedre Sjudalsvatn	479.97	1981 - dd	38.25	36.77	36.75
Rudi	369.96	1996 - dd	14.58	-	14.67
Furusjøen	68.08	1964 - 1988	18.58	18.07	-
Sælatungen	454.83	1966 - dd	20.83	21.02	23.80
Espedalsvatn	95.19	1976 - dd	18.20	16.67	20.59
Vindevatn	263.59	1919 - 1978	16.56	16.53	15.59

Tabell 2 Nedbørfeltparametere.

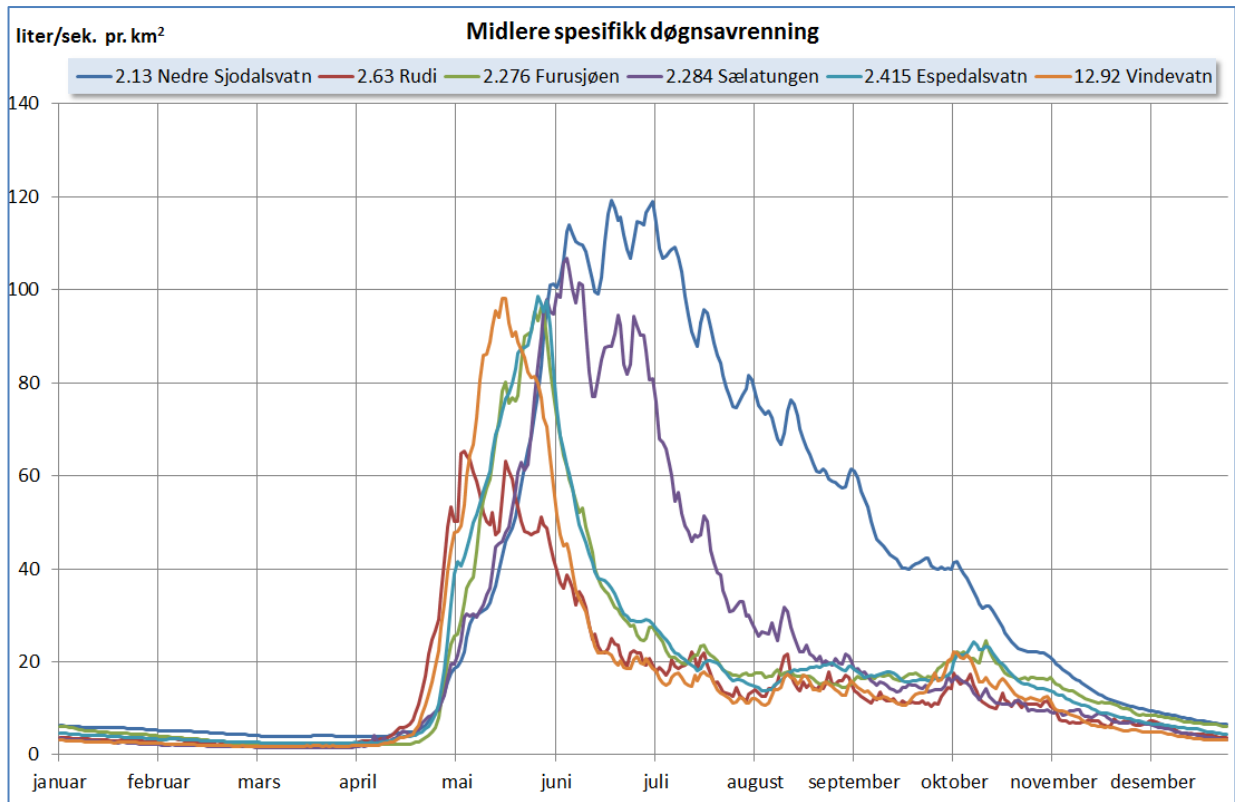
Stasjons nr	Navn	Areal km <sup>2</sup>	Skog %	Myr %	Eff. Innsjø %	Innsjø %	Snaufjell %	Bre %	Urban %	Dyrkning %
-	Tiltaksområdet	43.02	39.6	2.6	0.1	0.4	53.0	0.0	0.0	2.2
2.13	Nedre Sjudalsvatn	479.97	5.3	1.0	4.2	9.3	71.5	9.0	0.0	0.0
2.63	Rudi	369.96	39.8	7.2	0.3	2.2	42.7	0.0	0.0	0.2
2.276	Furusjøen	68.08	24.7	8.8	7.8	9.9	49.4	0.0	0.0	0.6
2.284	Sælatungen	454.83	8.8	1.1	0.1	1.6	83.7	0.1	0.0	1.1
2.415	Espedalsvatn	95.19	41.0	4.6	4.8	7.9	40.5	0.0	0.0	0.6
12.92	Vindevatn	263.59	30.1	14.8	1.3	7.5	25.6	0.0	0.0	0.6

Tabell 3 Middeltemperatur i grader beregnet fra met.no middeltemperaturkart (1961-1990).

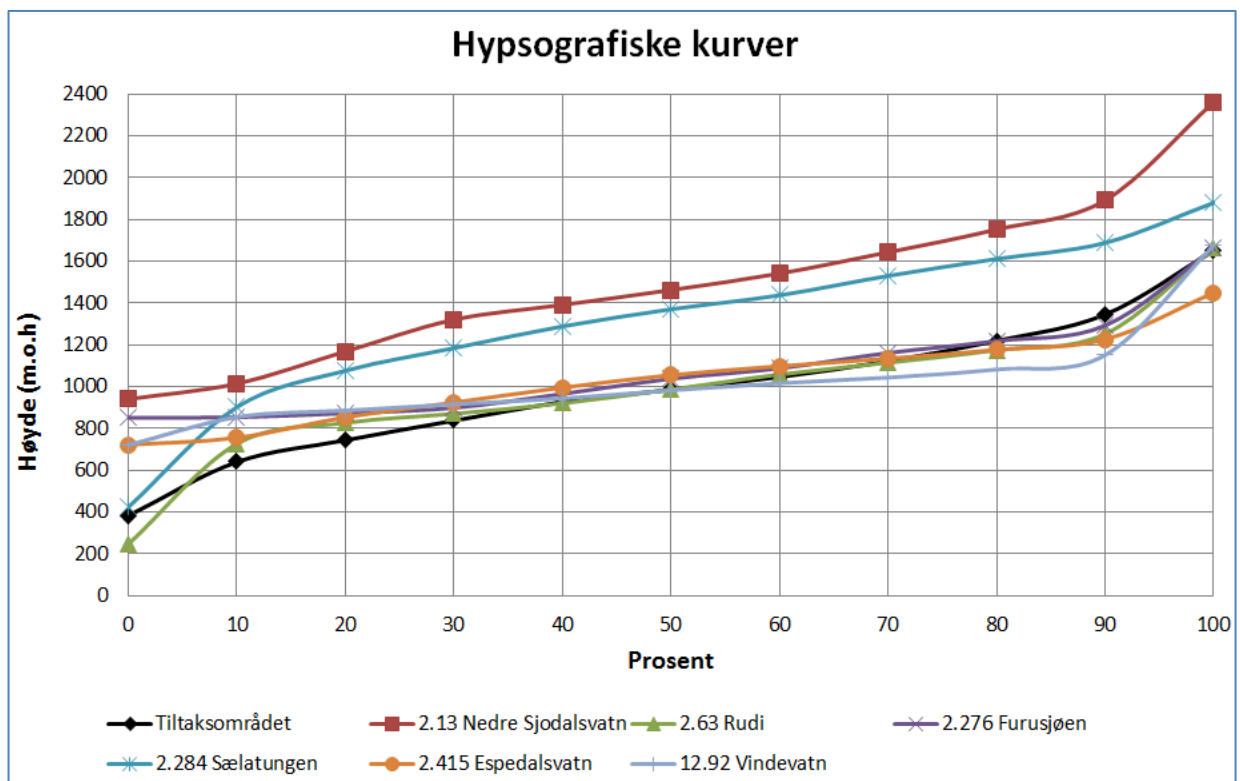
Stasjons nr	Navn	Middeltemperatur 1961-1990 fra met.no		
		April	Mai	Juni
-	Tiltaksområdet	-1.5	3.7	6.5
2.13	Nedre Sjudalsvatn	-5.5	-1.2	3.2
2.63	Rudi	-2.0	2.9	6.6
2.276	Furusjøen	-2.5	2.3	5.8
2.284	Sælatungen	-3.8	0.8	3.9
2.415	Espedalsvatn	-2.5	2.5	7.1
12.92	Vindevatn	-2.3	2.4	6.8

Tabell 4 Middelnedbør beregnet fra met.no middelnedbørkart (1961-1990).

Stasjons nr	Navn	Middelnedbør 1961-1990 fra met.no (mm)		
		April	Mai	Juni
-	Tiltaksområdet	18	34	51
2.13	Nedre Sjudalsvatn	57	88	93
2.63	Rudi	30	42	74
2.276	Furusjøen	37	42	75
2.284	Sælatungen	21	28	53
2.415	Espedalsvatn	25	51	76
12.92	Vindevatn	26	52	74



Figur 4 Midlere spesifikk døgnsavrenning for de vurderte målestasjonene.



Figur 5 Høydefordeling for de vurderte målestasjonene.

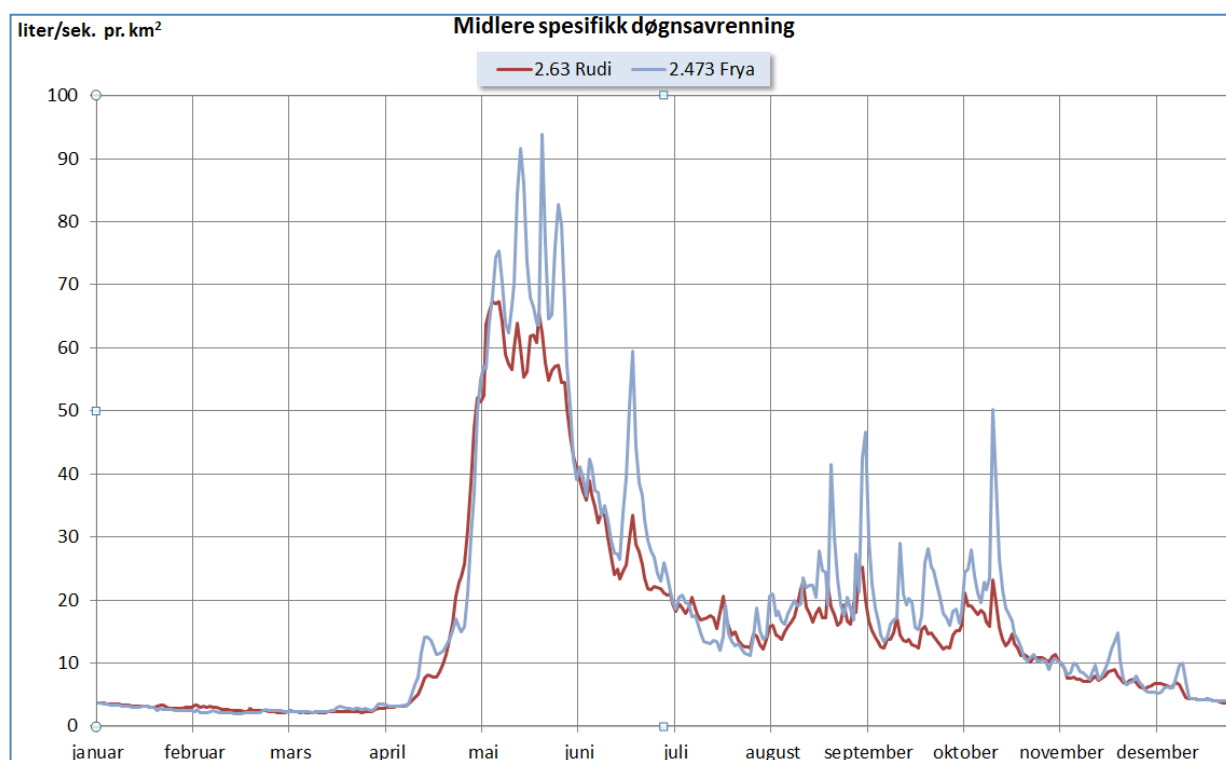
rap04n 2008-01-23

### 3.3 Endelige vannmerker

VM 2.63 Rudi ligger nærmest tiltaksområdet og anses å gi noe bedre resultater enn VM 12.92 Vindevatn. Det er derfor benyttet vannmerke Rudi 2.63.

VM 2.63 Rudi har imidlertid bare 14 år med tilgjengelig data. VM 2.473 Frya, er en nedlagt avløpsserie (1988-1993) som lå bare noen få hundre meter nedstrøms for VM 2.63 Rudi. Denne serien er brukt til å forlenge data bak til 1988 (utført av NVE, data er innhentet direkte fra NVEs database Hydra II). Midlere spesifikk døgnavrenning er vist i Figur 6 (litt større variasjoner på VM 2.473 Frya). Dette gir 19 år med data.

Ingen negative bemerkninger er beskrevet for den utvalgte avløpsserien (Petterson, 2005).



Figur 6 Midlere spesifikk døgnavrenning for VM 2.63 Rudi og 2.473 Frya.

### 3.4 Usikkerhet

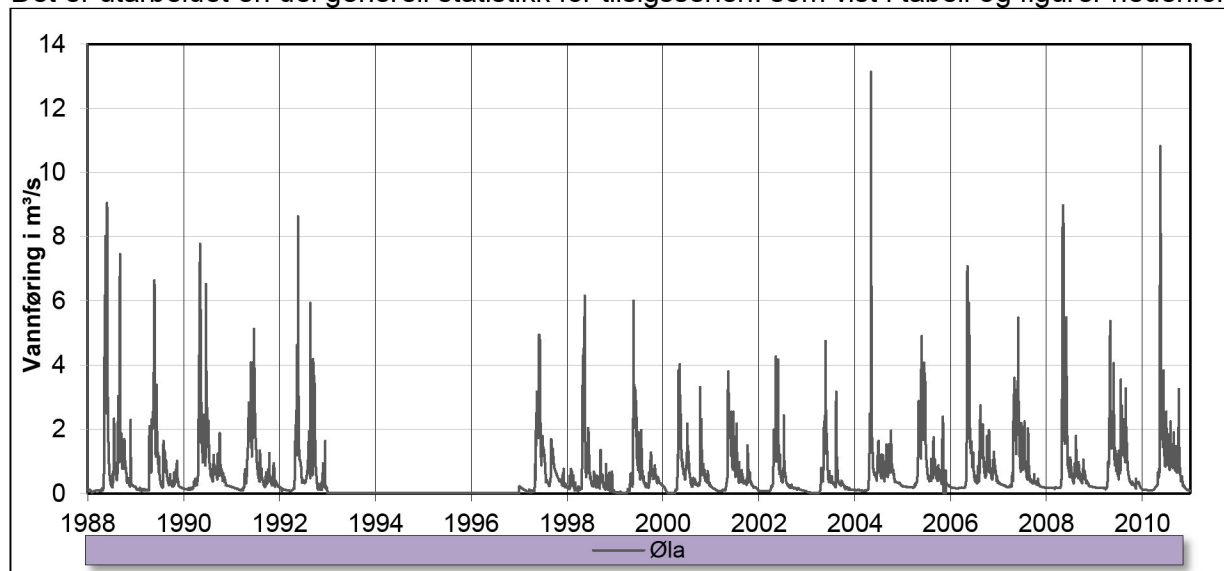
I følge (Beldring et al., 2002) vil usikkerheten i avrenningskartet variere fra område til område avhengig av tettheten av stasjonene som måler nedbør og avrenning og usikkerheten i de observerte dataene. Usikkerheten antas å variere fra  $\pm 5\%$  til  $\pm 20\%$  og i enkelte områder helt opp mot  $30\%$ . Usikkerheten vil i alminnelighet øke når størrelsen av det betraktede området avtar.

## 4 Beregnede resultater – Øla

### 4.1 Tilsigsserie

En tilsigsserie til Øla er utarbeidet, med bakgrunn i data fra VM 2.63 Rudi, Figur 7. Tilsigsserien består av generert avløp fra 1988 til og med 2010, totalt 19 år.

Det er utarbeidet en del generell statistikk for tilsigsserien: som vist i tabell og figurer nedenfor.



Figur 7 Utarbeidet tilsigsserie, Øla.

### 4.2 Statistiske parametere

Tabell 5 Avrenningsparametere for beregnet tilsigsserie (Øla).

Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse i km <sup>2</sup>	Midlere spesifikk avrenning 1961-1990 (NVEs avrenningskart)	Midlere spesifikk avrenning over hele tilsigsperioden	Største tilgjengelige tilsig i m <sup>3</sup> /s	Midlere tilgjengelig tilsig i m <sup>3</sup> /s	Minste tilgjengelige tilsig i m <sup>3</sup> /s
Øla	43.02	15.16	15.95	12.89	0.69	0.001

### 4.3 Lavvannskarakteristikker

«Alminnelig lavvannføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vannføringsverdier. Fra den sorterte årsserie blir vannføring nummer 350 tatt ut. Disse vannføringene danner en ny serie som igjen sorteres. Av denne serien blir den laveste tredjedelen fjernet, og alminnelig lavvannføring er den laveste gjenværende verdien. Alminnelig lavvannføring beregnes kun for naturlige nedbørfelt.»

Tabell 6 Lavvannskarakteristikker for beregnet tilsigsserie (Øla).

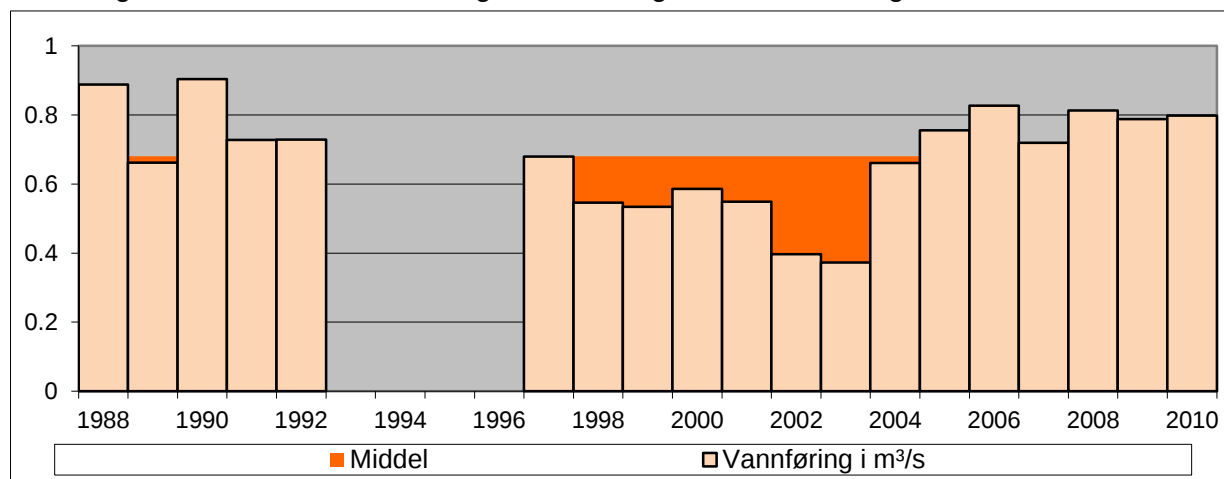
Stasjon/nedbørfelt	Feltstørrelse i km <sup>2</sup>	Minste tilgjengelige tilsig i m <sup>3</sup> /s	Alminnelig lavvannføring i m <sup>3</sup> /s	5-Persentil for sommersesongen (1.5 – 30.9)	5-Persentil for vintersesongen (1.10 – 30.4)
Øla	43.02	0	0.064	0.236	0.019



## 4.4 Årsmidler

### 4.4.1 Øla

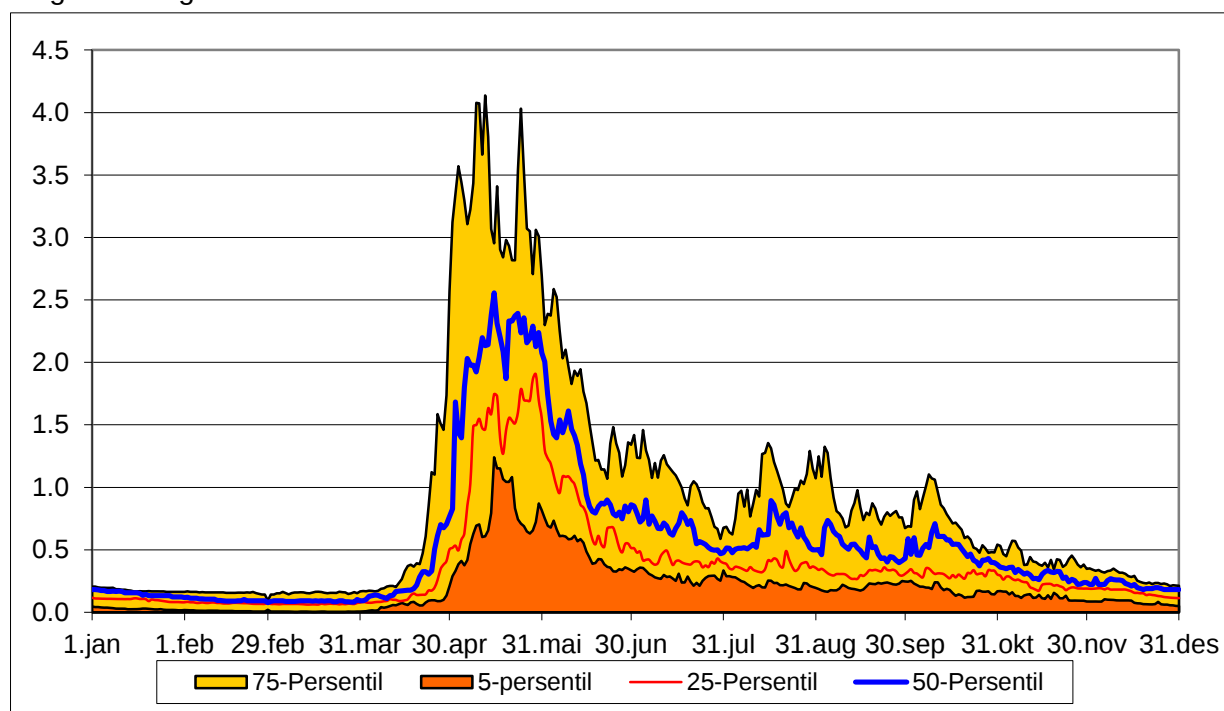
Det er også utarbeidet årsmiddeldiagram for beregnet serie, vist i Figur 8.



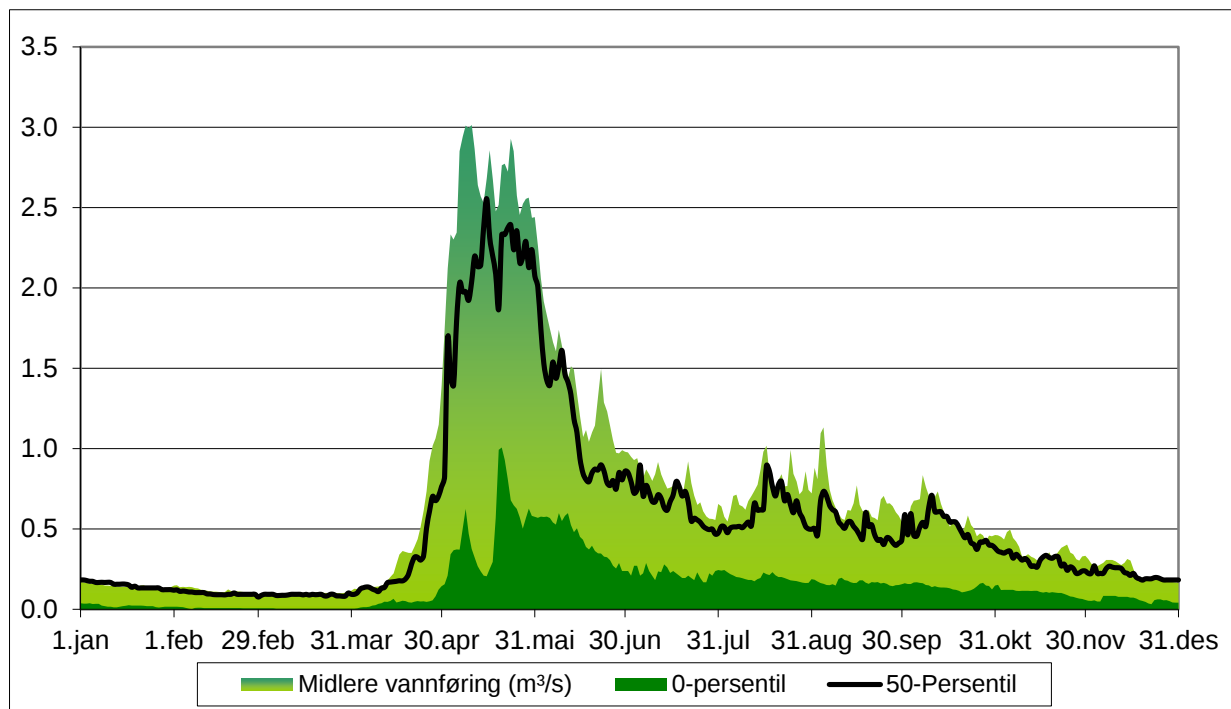
Figur 8 Årsmidler for perioden 1978-2011 for beregnet tilsigserie (verdier i m³/s).

## 4.5 Persentiler

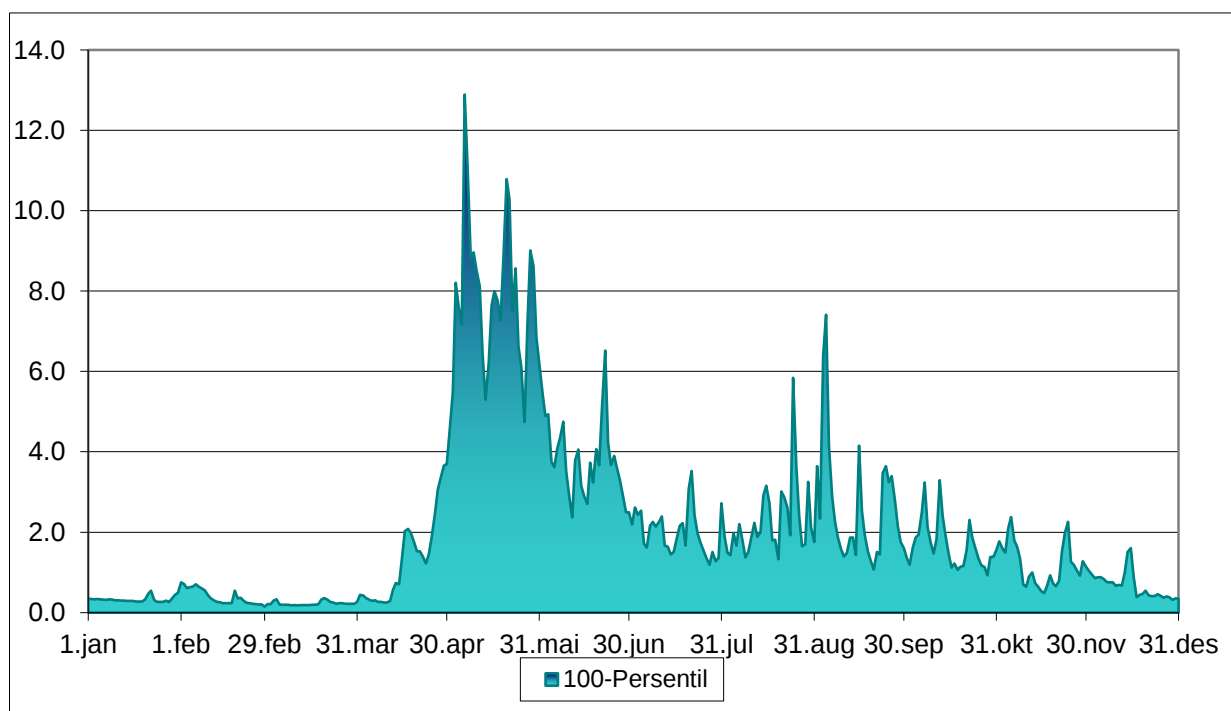
Feltet til Øla kraftverk er et høvfjellsfelt med høy avrenning i smeltesesongen på våren og forsommeren, en mindre høstflomsesong og lav vintervannføring. Typiske persentilplott er vist i Figur 9 til Figur 11.



Figur 9 5, 25, 50 og 75 persentiler for Øla (1978-2011, verdier i m³/s).



Figur 10 Midlere/median og minimumsvannføringer for Øla over dataperioden (1978-2011, verdier i m<sup>3</sup>/s).



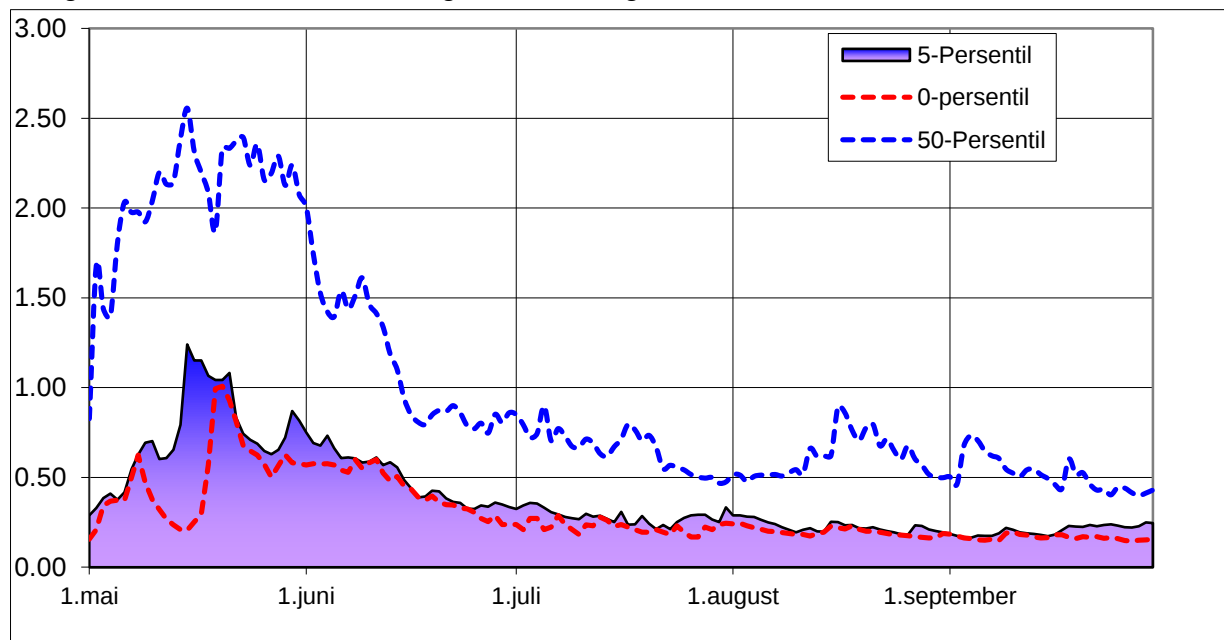
Figur 11 Daglig maksimumsvannføring for Øla i løpet av dataperioden (1978-2011, verdier i m<sup>3</sup>/s).

## 4.6 Sesongmessige lavvannføringer

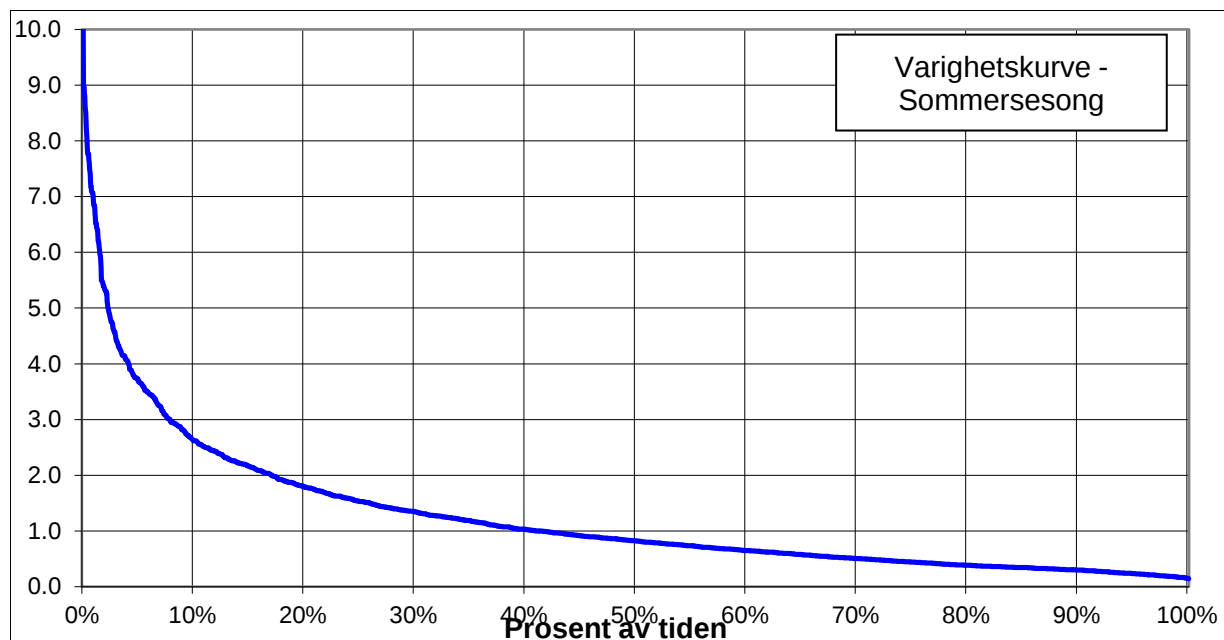
### 4.6.1 5-Persentil sommersesong

5-Persentil for sommersesongen (1.5 -30.9) er beregnet til 0,236 m<sup>3</sup>/s. 5-Persentil er plottet over perioden, sammen med minimums- og medianverdier i Figur 12.

Varighetskurve for sommersesongen er vist i Figur 13.



Figur 12 Persentiler for sommersesongen for Øla (1.5 – 30.9) (verdier i m<sup>3</sup>/s).

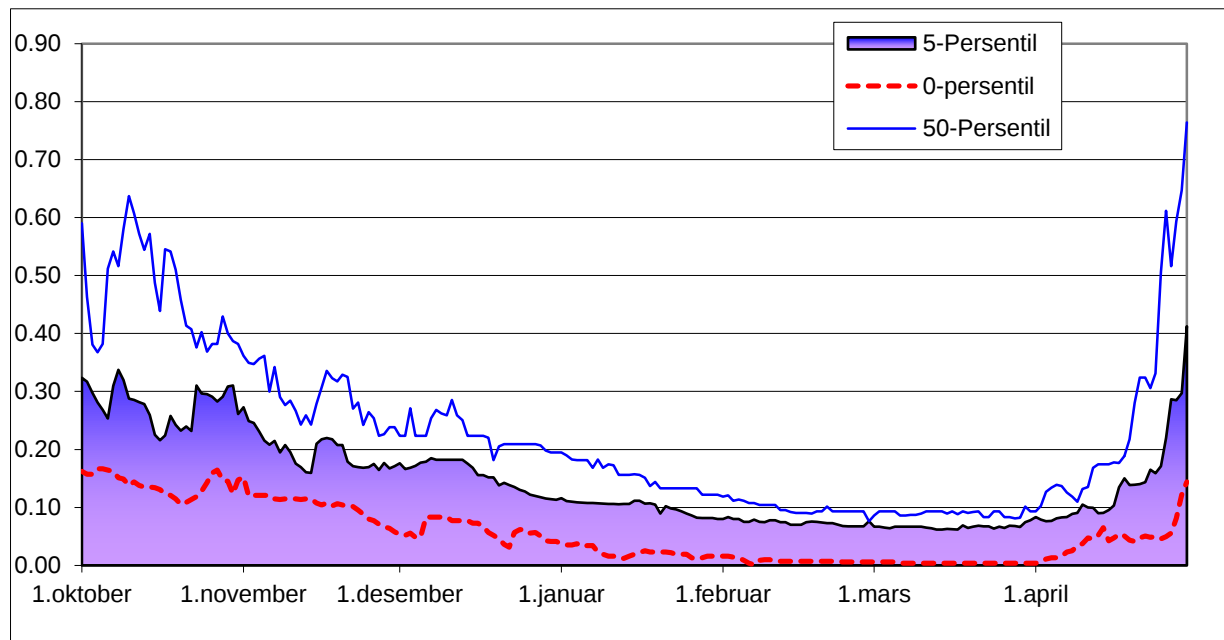


Figur 13 Varighetskurve for sommersesongen for Øla (1.5 – 30.9) (verdier i m<sup>3</sup>/s).

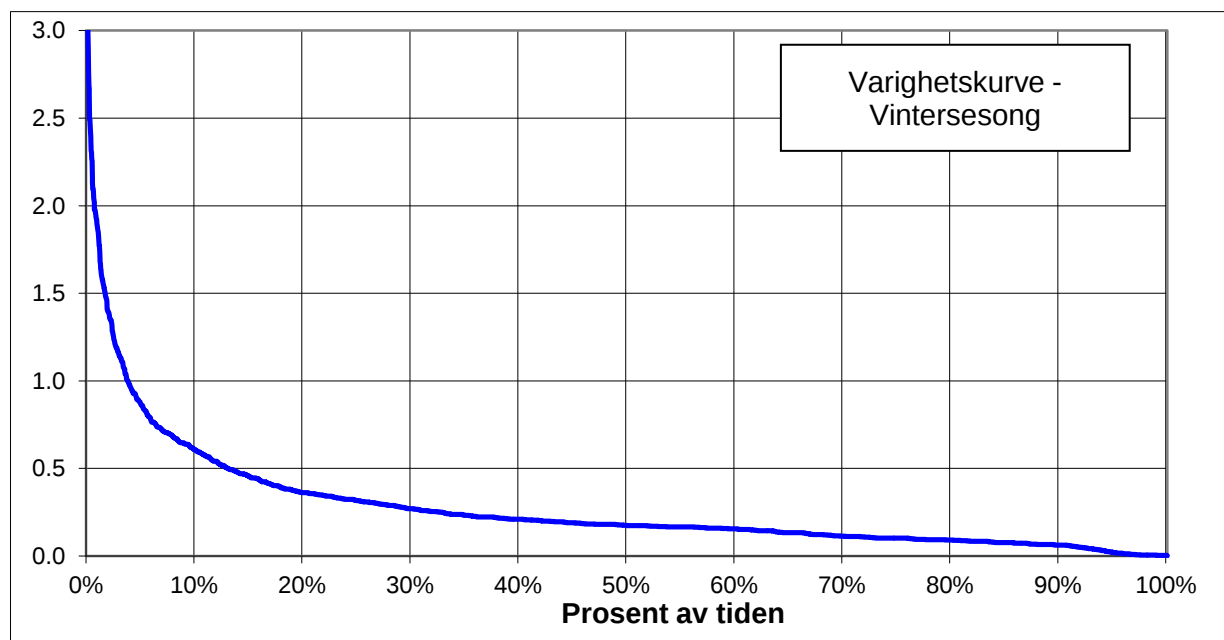
#### 4.6.2 5-Persentil vintersesong

5-Persentil for vintersesongen (1.10 -30.4) er beregnet til 0,019 m<sup>3</sup>/s. 5-Persentil er plottet over perioden, sammen med minimums- og medianverdier i Figur 14.

Varighetskurve for vintersesongen er vist i Figur 15.



Figur 14 Persentiler for vintersesongen for Øla(1.10 – 30.4) (verdier i m<sup>3</sup>/s).



Figur 15 Varighetskurve for vintersesongen for Øla (1.10 – 30.4) (verdier i m<sup>3</sup>/s).



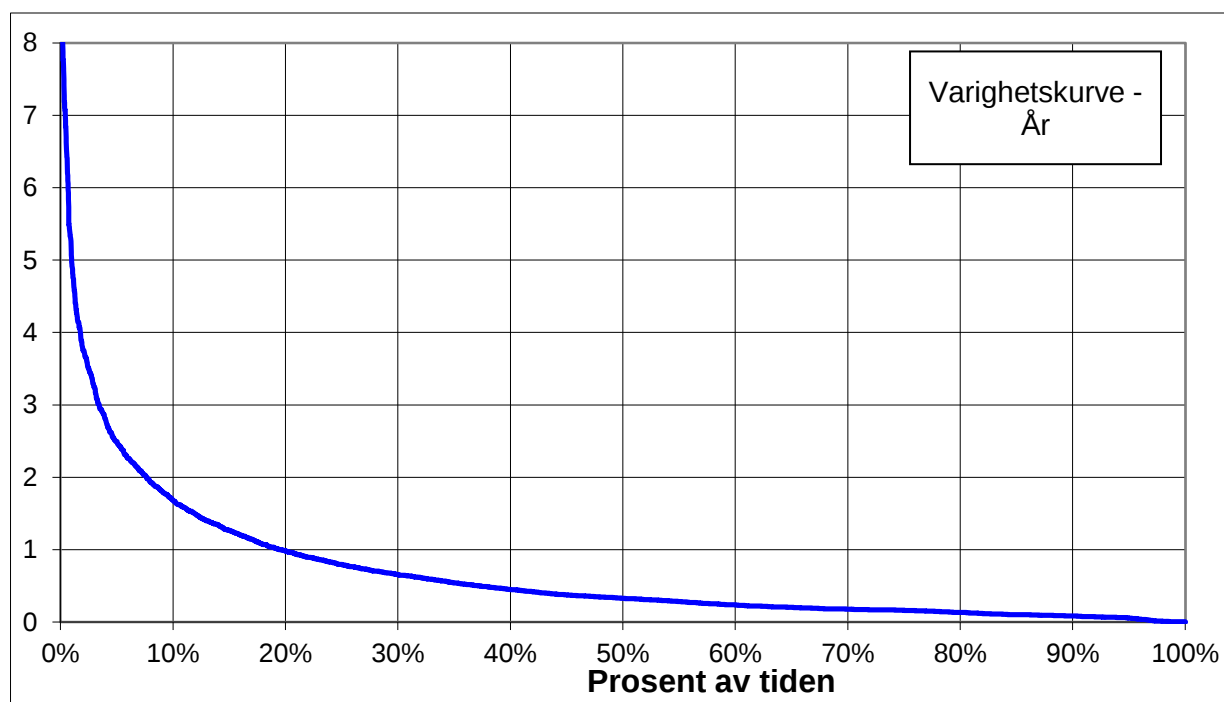
## 4.7 Varighetskurve, slukeevne og sum lavere

Varighetskurve for hele året og slukeevne er vist i Figur 16 og Figur 17.

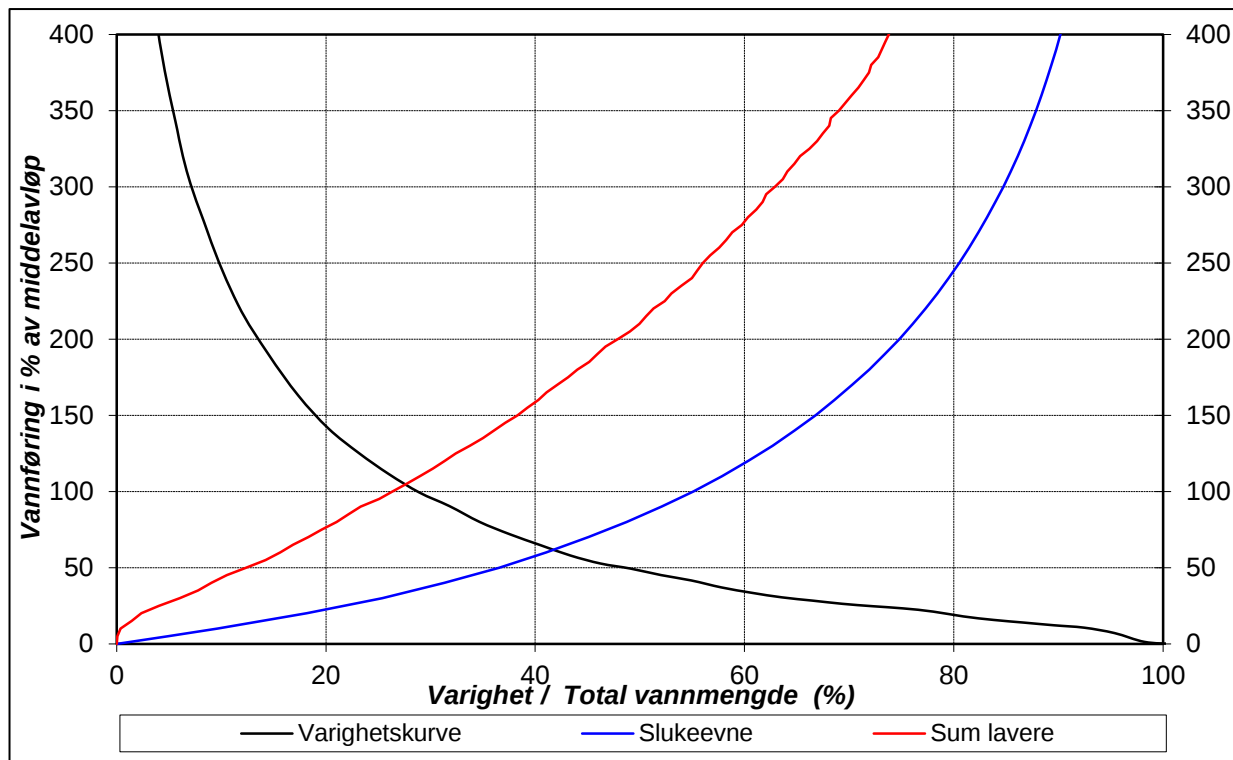
Varighetskurven er en sortering av vannføringene etter størrelse og angir hvor stor del av tiden, angitt i %, vannføringene har vært større enn en viss verdi.

Kurven for «slukeevne» viser hvor stor del av den totale vannmengde (angitt i prosent) kraftverket kan utnytte, avhengig av den maksimale kapasiteten i turbinen (i prosent av middelavløpet).

Kurven for «sum lavere», viser hvor stor del av vannmengden (angitt i prosent) som vil gå tapt når vannføringen underskrider lavest mulig driftsvannføring i kraftverket.



Figur 16 Varighet av vannføringer i prosent av tiden for Øla (verdier i  $m^3/s$ ).



Figur 17 Varighet av vannføringer i prosent av tiden (verdier i % av middelavløp), verdier for slukeevne og sum lavere i % av total vannmengde for Øla.

#### 4.8 Usikkerhet i tilsigsserien

Sweco har vært på befaring i Øla den 21.05.2013. Det var prognosert av NVE stor flom med gjentaksintervall større enn 50 år, forårsaket av en kombinasjon av intens nedbør og snøsmelting. Denne dagen gikk det mye vann i elva (Figur 18).

**Gudbrandsdalsenergi AS har satt ut en vannstandlogger i vassdraget etter anbefaling av Sweco. Kombinert med vannføringsmålinger vil dette være med på å redusere usikkerheten i estimatet ved en senere optimalisering av tilsigsserien.**



Figur 18 Bildet (mot øst) nedstrøms for brua/inntaket (21.05.2013). Elva er delt i to sideløp litt lengre oppstrøms for dette bildet. Vi ser derfor bare en sideløp av elva.

## 5 Hydrologiske konsekvenser av planlagt tiltak – Øla

### 5.1 Konsekvenser for vannføringsforhold

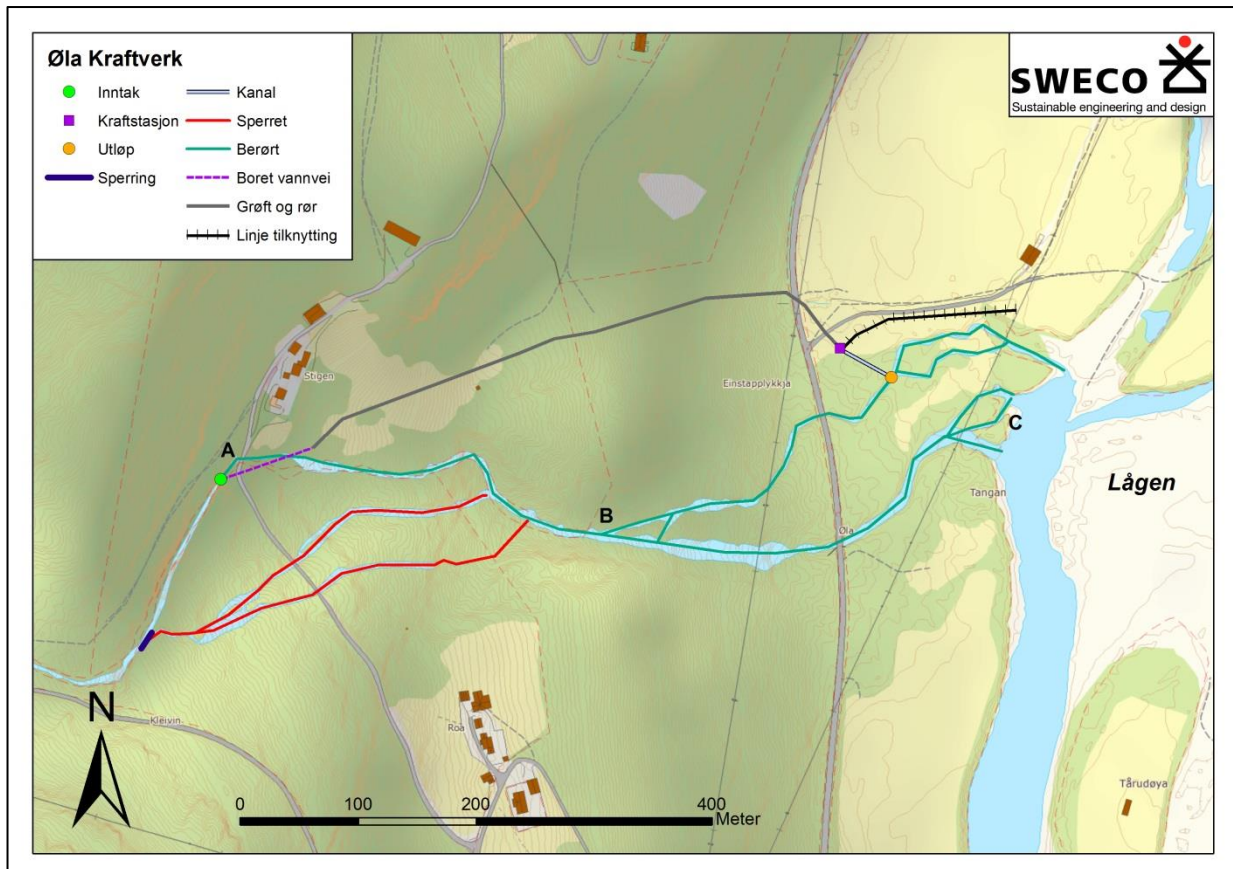
Vannføringen vil som en følge av tiltaket bli redusert fra inntaket (Punkt A, Figur 19) til utløpet av Øla kraftverk (Punkt C, Figur 19).

Kraftverks slukeevne er oppgitt til 1,24 m<sup>3</sup>/s (maks) og 0,12 m<sup>3</sup>/s (minimum).

Som minstevannføring er sommer og vinter 5-persentiler benyttet, med beregnede verdier på henholdsvis 0,236 og 0,019 m<sup>3</sup>/s.

For å beskrive vannføringsforholdene er måneds- og årsmiddelverdier før og etter tiltak oppgitt. Videre er karakteristiske verdier (0-persentil, 50-persentil og 100-persentil) vist i diagrammer på døgnbasis.

Det er plukket ut tre typiske år, et tørt år (2003), et år med midlere forhold (1997) og et vått år (1990). Det er viktig å være klar over at selv om for eksempel 2003 i sum var et tørt år, betyr ikke det at det var lave vannføringer gjennom hele året, tilsvarende gjelder for middelåret 1997 og det våte året 1990.



Figur 19 Berørt elvestrekning med punkter A, B og C, hvor konsekvensene på vannføringen er observert.

Konsekvensene for vannføringen er omtalt ved tre forskjellige punkter (A, B og C, Figur 19):

- A: Nedstrøms inntaket av Øla kraftverk.
- B: Rett oppstrøms for der hvor elveløpet splitter seg i to.
- C: Ved utløpet i Lågen.

### 5.1.1 Slukeevne

Tabell 7 viser antall dager med vannføring større enn maksimal slukeevne og antall dager med mindre enn minste slukeevne tillagt planlagt minstevannføring.

Tabell 7 Antall dager i året hvor vannføringen er større enn største slukeevne og mindre enn alminnelig minstevannføring.

	Tørt år (2003)	Middels år (1997)	Vått år (1990)
Antall dager med vannføring > maksimal slukeevne	28	68	74
Antall dager med vannføring < planlagt minstevannføring + minste slukeevne	215	117	58

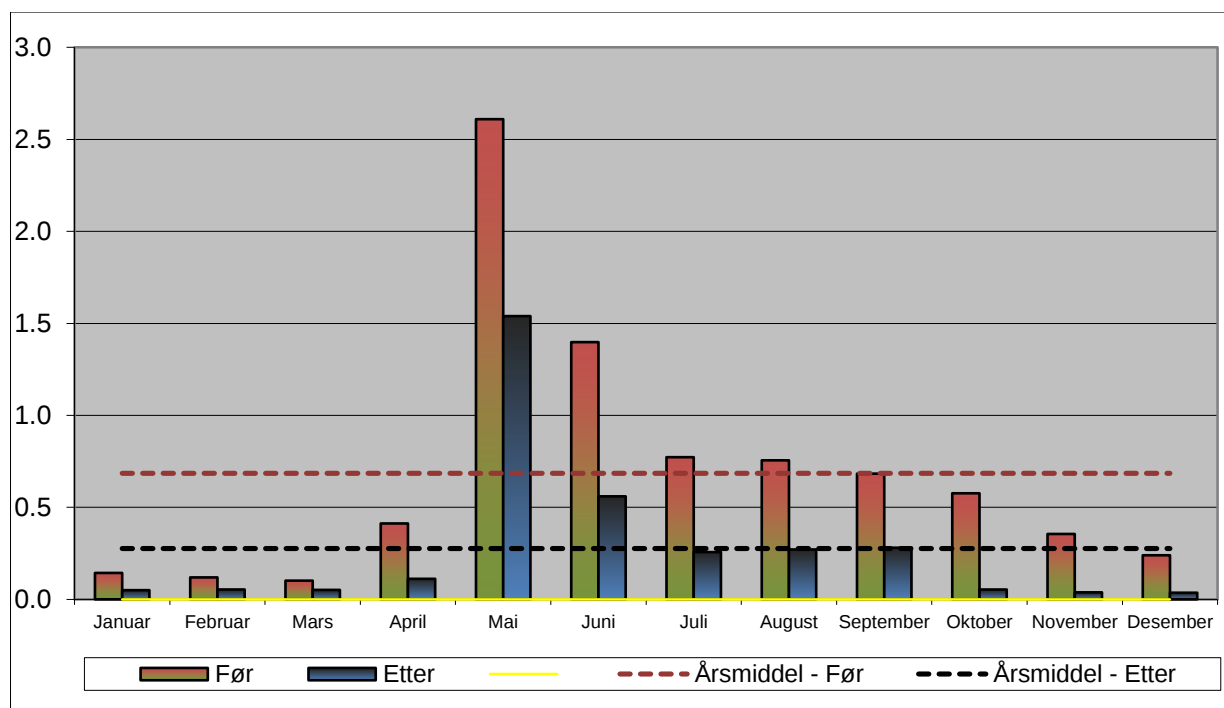


### 5.1.2 Nedstrøms for inntaket (Punkt A)

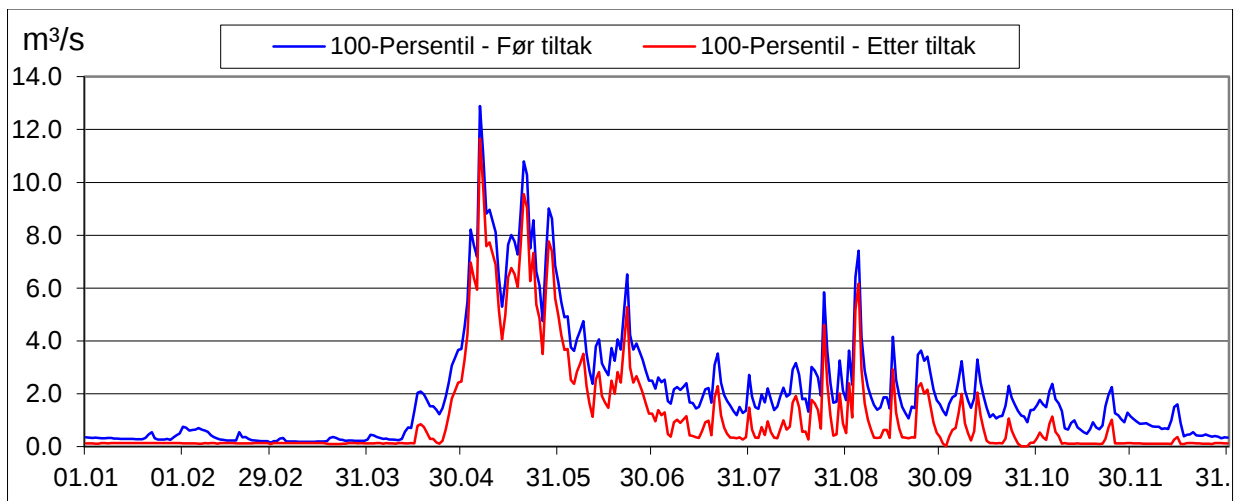
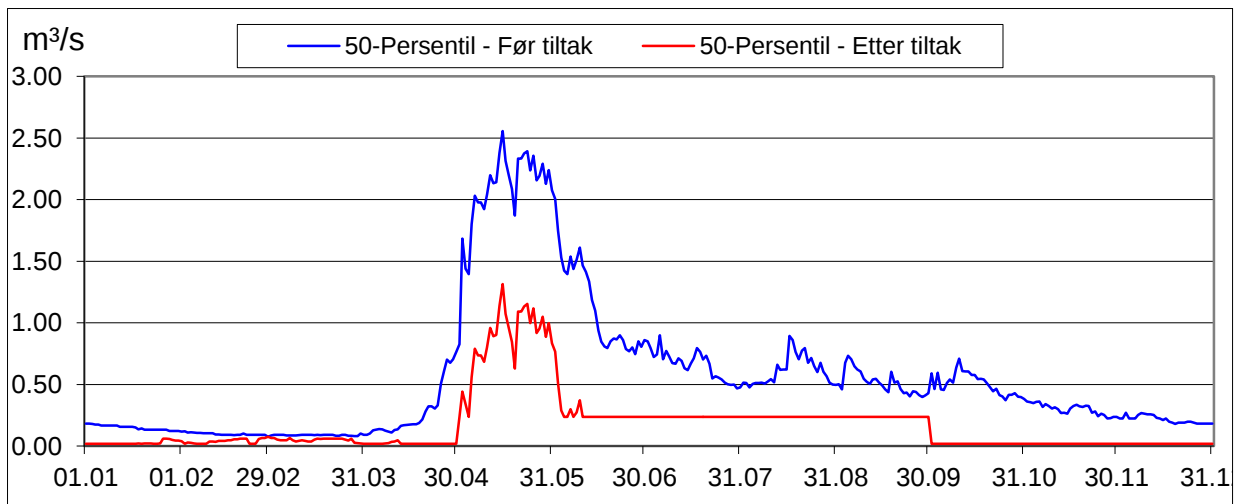
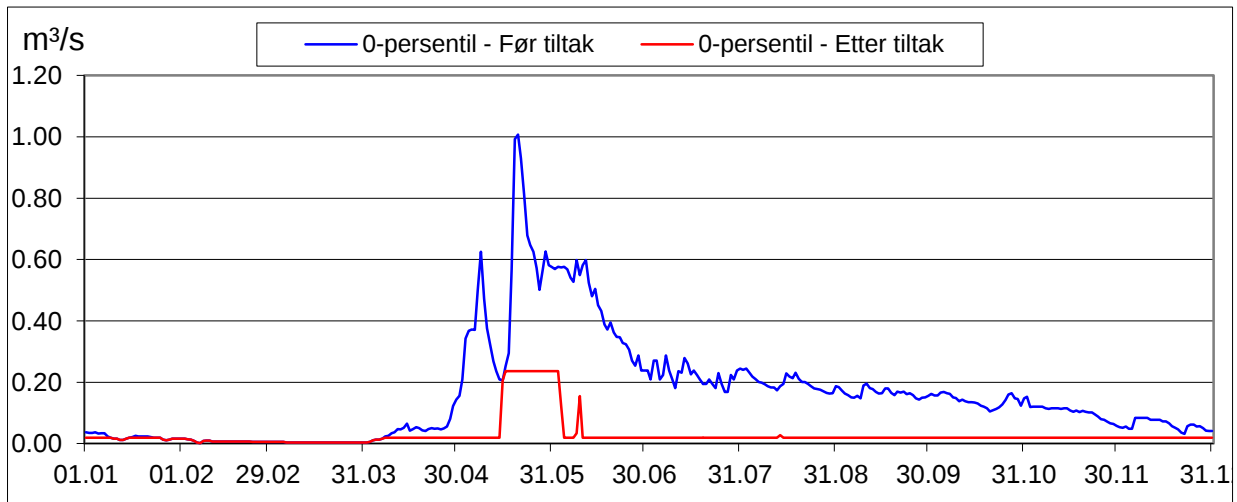
I snitt vil vannføringen bli redusert fra 0,68 m<sup>3</sup>/s til 0,28 m<sup>3</sup>/s, eller til 40,5 % av dagens vannføring. Størst volummessige reduksjon vil oppstå i perioder på vår/sommer. I Tabell 8 og Figur 20 er månedsmiddelvannføringene vist før og etter utbygging. Konsekvensene av tiltaket på minimums-, median- og maksimumsvannføringer er vist i Figur 21, mens Figur 22 viser forholdene i de tre typiske årene.

Tabell 8 Nedstrøms for inntaket. Månedsmiddelvannføringer (1988-2010) i m<sup>3</sup>/s før og etter utbygging.

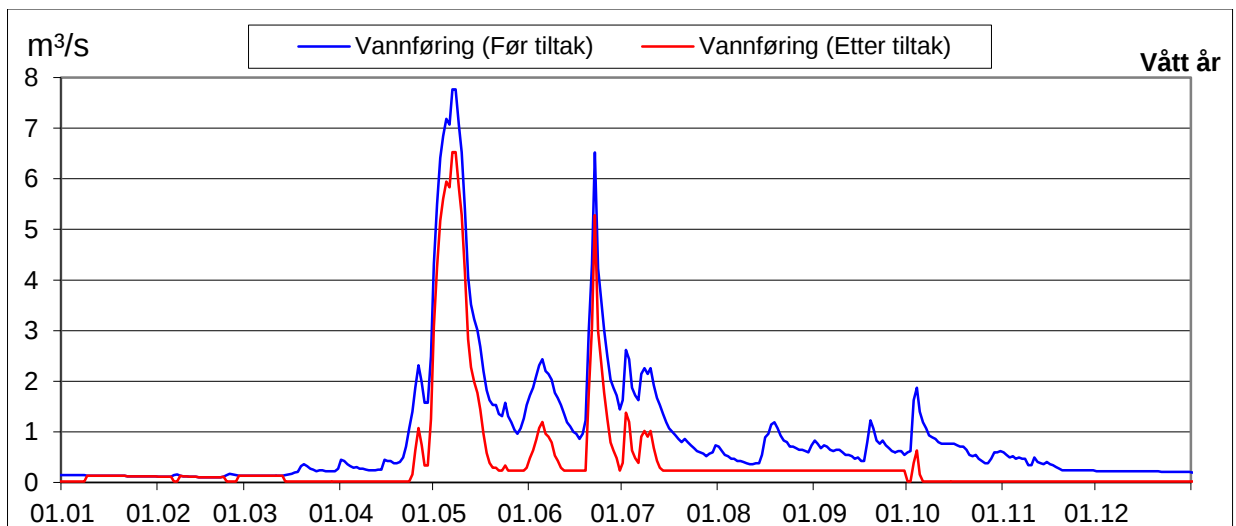
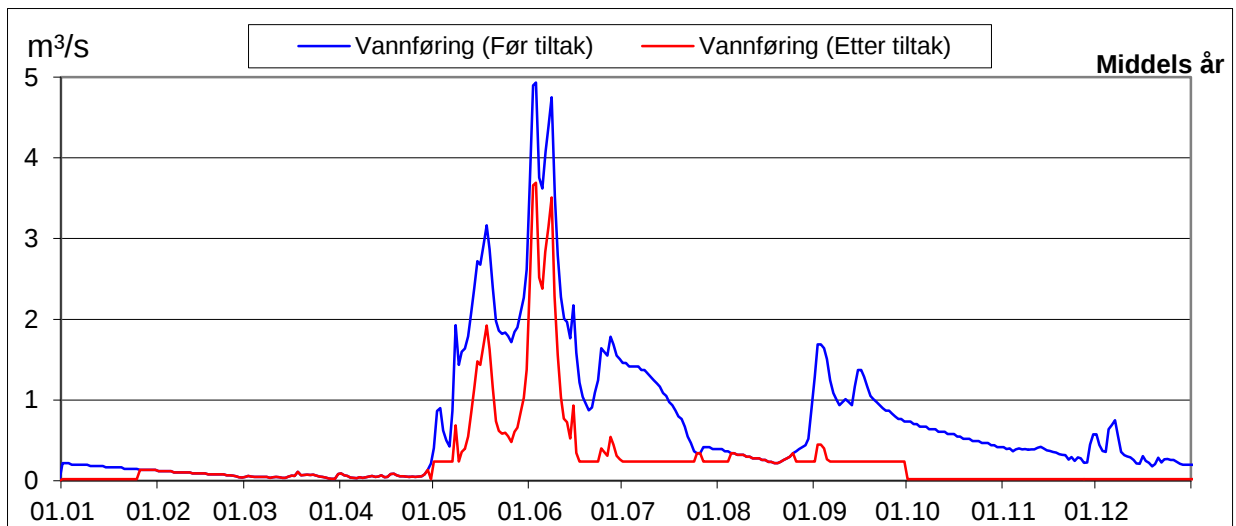
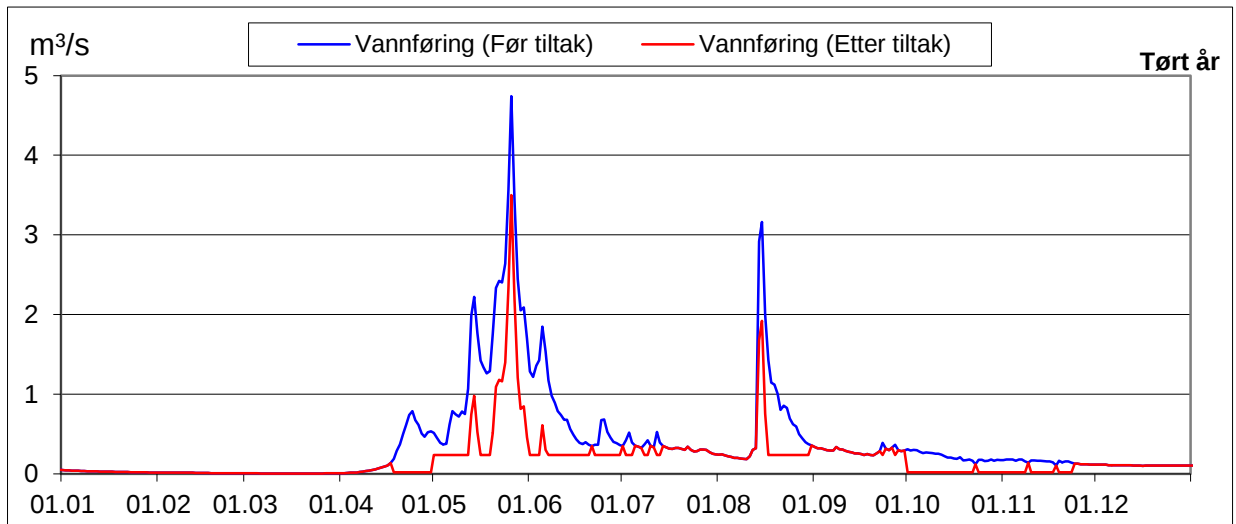
Måned	Før	Etter	% av eksisterende vannføring
Januar	0.14	0.05	34.7 %
Februar	0.12	0.05	44.9 %
Mars	0.10	0.05	50.5 %
April	0.41	0.11	27.0 %
Mai	2.61	1.54	59.0 %
Juni	1.40	0.56	40.0 %
Juli	0.77	0.26	33.2 %
August	0.76	0.27	35.9 %
September	0.68	0.28	41.1 %
Oktober	0.58	0.05	9.3 %
November	0.36	0.04	10.7 %
Desember	0.24	0.04	15.0 %
Middel	0.68	0.28	40.5 %



Figur 20 Månedsmiddelvannføringer nedstrøms for inntaket (1988-2010) i m<sup>3</sup>/s før og etter utbygging.



Figur 21 Vannføringen nedstrøms for inntaket (1988-2010), daglige verdier før og etter utbygging.



Figur 22 Beregnet vannføring før og etter utbygging, nedstrøms for inntaket, i et tørt år (2003), et middels år (1997) og et vått år (1990).

rap04n 2008-01-23

### 5.1.3 Rett oppstrøms for der hvor elveløpet splitter seg i to (ved Punkt B)

Restfelt ned til punkt B er beregnet til 0,27 km<sup>2</sup>. Forskjellene blir i praksis de samme som rett nedstrøms for inntaket (punkt A, Tabell 8).

### 5.1.4 Ved utløpet i Lågen (Punkt C)

Restfelt fra inntaket ned til punkt C er cirka beregnet til 0,29 km<sup>2</sup>. Endring i vannføringsverdiene før og etter tiltaket vil være det samme som i Tabell 8.

Det er mer problematisk å se på konsekvensene av tiltaket på vannføring nedstrøms for punkt B fordi at elveløpet deler seg i to sideløp. Topografien og satellittbilder viser at det sørliggende sideløpet er det største. Det antas at nordliggende sideløpet er tørrlagt en stor del av året og får i smeltingssesongen bare en liten del av vannføring som passerer ved punkt B.

Det tyder på at strekningen nedstrøms punkt B for det nordliggende sideløpet vil ikke være særlig påvirket av tiltaket. Sideløpet vil få enda mindre tilsig og vil være tørrlagt noe større del av året enn før tiltaket. Nedstrøms for kraftstasjons utløp vil vannføring øke på den korte strekningen ned til Lågen.

Konsekvensene vil være størst for det sørliggende sideløpet. Selv om vannet hovedsakelig renner i det sørliggende sideløpet, vil vannføring bli redusert i gjennomsnitt med 60 % mellom punktet B og ned til utløpet i Gudbrandsdalslågen.

## 6 Beregning av nyttbar vannmengde til produksjon ved hjelp av hydrologiske data – Øla

Ved bruk av omsøkt alternativ med maksimal slukeevne på 1,24 m<sup>3</sup>/s, minimum slukeevne på 0,12 m<sup>3</sup>/s og minstevannføring på 19 l/s (vinter) og 236 l/s (sommer) er nyttbar vannmengde beregnet som vist i Tabell 9:

Tabell 9 Tilgjengelige vannmengde for produksjon i Øla

	% av middelvannføringen	Mill.m <sup>3</sup>
Tilgjengelig vannmengde	100 %	21.7
Beregnet vanntap fordi vannføringen er større enn maks slukeevne	24.41 %	5.29
Beregnet vanntap fordi vannføringen er mindre enn min slukeevne (% av middelvannføring)	2.29 %	0.50
Beregnet vanntap på grunn av slipp av minstevannføring	13.78 %	2.98
Nyttbar vannmengde til produksjon	59.52 %	12.89



## 7 Flomrisiko

Det er gjort en kort og generell vurdering av flomrisikoen i området hvor Øla kraftstasjon skal plasseres, spesielt knyttet til flomrisikoen fra Gudbrandsdalslågen.

### 7.1 Generelt

For utbyggingen må krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger være som gitt i TEK 10, kap. 7:

*(1) Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.*

*(2) Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket.*

For sikkerhet mot flom og stormflo skal det dimensjoneres eller sikres mot flom slik at den største årlige sannsynlighet (*returperioden*<sup>1</sup>) avhengig av konsekvensgrad ikke overskrides. For byggverk/konstruksjoner hvor konsekvens anses som liten er denne største nominelle årlige sannsynlighet satt til 1/20 eller 20 års returperiode. For middels konsekvens, her innbefattet infrastruktur, er returperioden satt til 200 år og for byggverk/konstruksjoner med stor konsekvensgrad er returperioden på 1000 år.

Byggverk hvor konsekvensen av en flom er særlig stor, skal ikke plasseres i flomutsatt område.

**Øla kraftstasjon skal være plassert utenfor 200-års flomutsatt areal.**

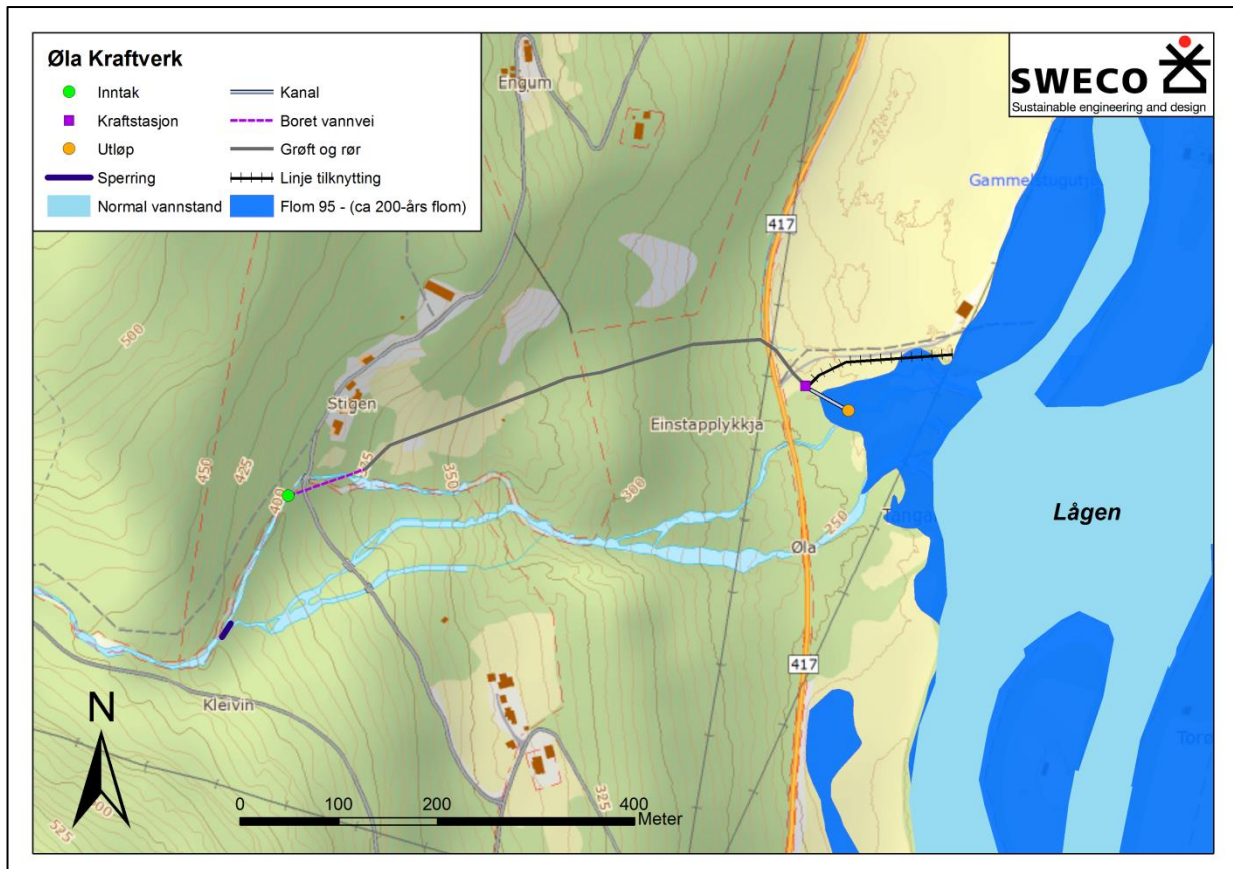
### 7.2 1995-Flom

Det er ikke laget flomsonekart for området. 1995-flommen i Glomma vassdraget er imidlertid godt dokumentert og hadde et gjentaksintervall på rundt 200 år i denne delen av Gudbrandsdalslågen (NVE, 1995). Vi har fra NVE oversvømmelsen av 1995-flommen i vassdraget. Dette vil gi en god indikasjon på oversvømt areal ved en 200-års flom. 1995-flommen er derfor brukt som datagrunnlag for vurdering av plassering av Øla kraftstasjon (Figur 23).

Kraftstasjonen er planlagt plassert cirka 5 meter over midlere vannstand i Lågen og 1 til 2 meter over 1995-flomvannstand.

---

<sup>1</sup> Returperiode (gjentaksintervall) er et uttrykk for hvor ofte (hvert n-te år) det inntreffer flom til et visst nivå eller nedbør med en viss intensitet, ut fra statistiske vurderinger av nedbørs- og avrennings-observasjoner.



Figur 23 Oversvømt areal ved 1995-flom.

### 7.3 Flomforhold etter tiltaket

Tiltaket vil ikke føre til forverrede flomforhold. Flomforholdene på strekningen med fraført vann vil derimot bli noe redusert, mens flomforhold oppstrøms inntaket ikke vil bli påvirket.

## 8 Erosjon

Det planlagte tiltaket anses ikke å ha noen varig effekt på forhold tilknyttet erosjon og sedimenttransport utover byggeperioden.

## 9 Vanntemperatur, Isforhold og lokalklima

Vanntemperatur og lokalklima anses ikke å bli endret i særlig negativ grad av det planlagte tiltaket.

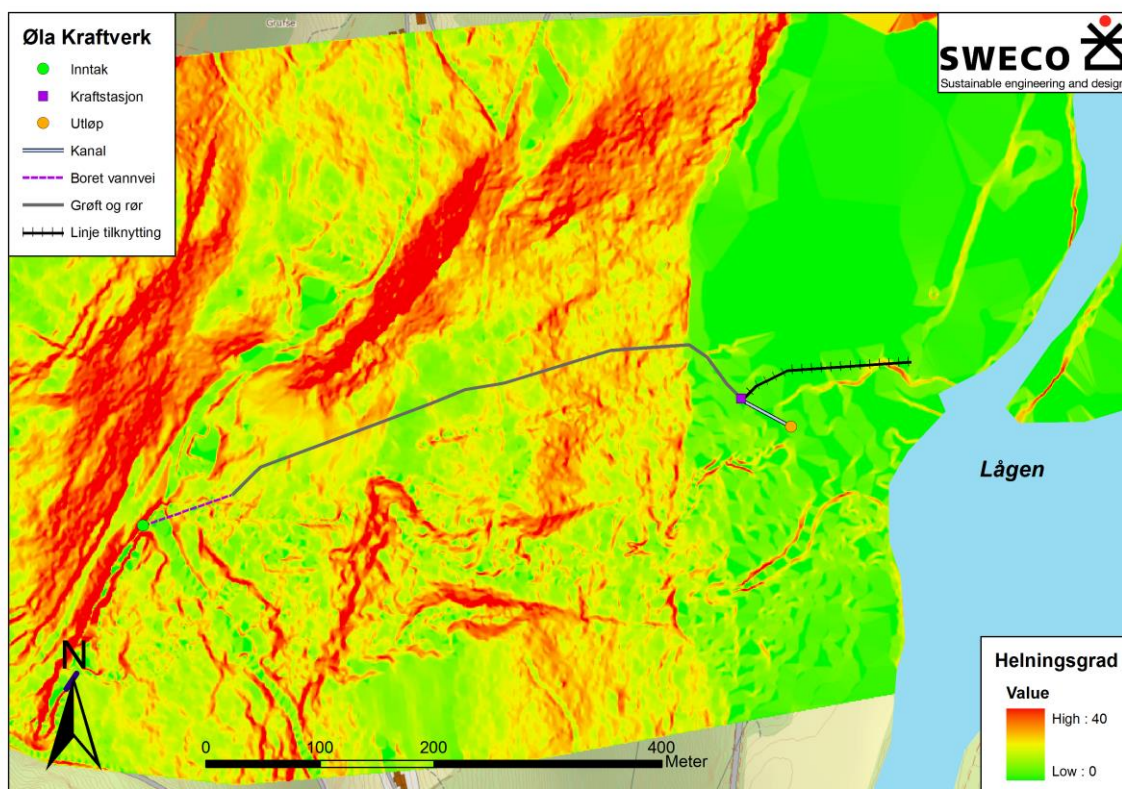
Vanntemperaturen nedstrøms for inntaket vil være marginalt lavere i vinterstid og noe høyere om sommeren fordi den reduserte vannføringen på strekningen raskere vil tilpasses temperaturen i omgivelsene.

Tiltaket anses heller ikke å ha synderlig påvirkning på lokalklimaet, da endringen vil være små.

## 10 Skred

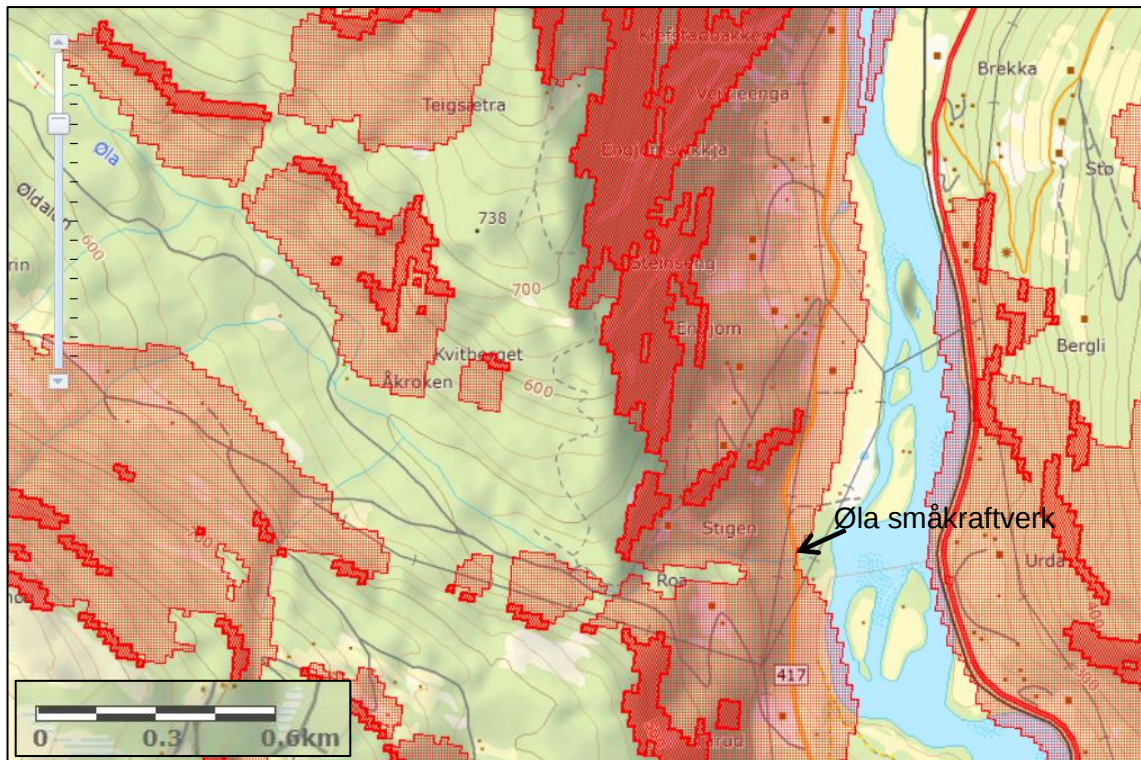
Topografien ovenfor kraftstasjonen er bratt, med hellingsgrader fra 20 til over 30 grader (Figur 24). Både kartdatabasen fra NGI og NVE er benyttet i denne rapporten for å vurdere mulig skredfare i området. Det planlagte tiltaket er plassert rett ved grensen av mulige utløpsområder (Figur 25, bare for snøskred). I tillegg er det registrerte fare for steinsprang i helningen ovenfor Øla småkraftverk (Figur 26).

Vi anbefaler derfor Gudbrandsdals Energi AS å ta hensyn til skredfare i utformingen av kraftstasjonen.

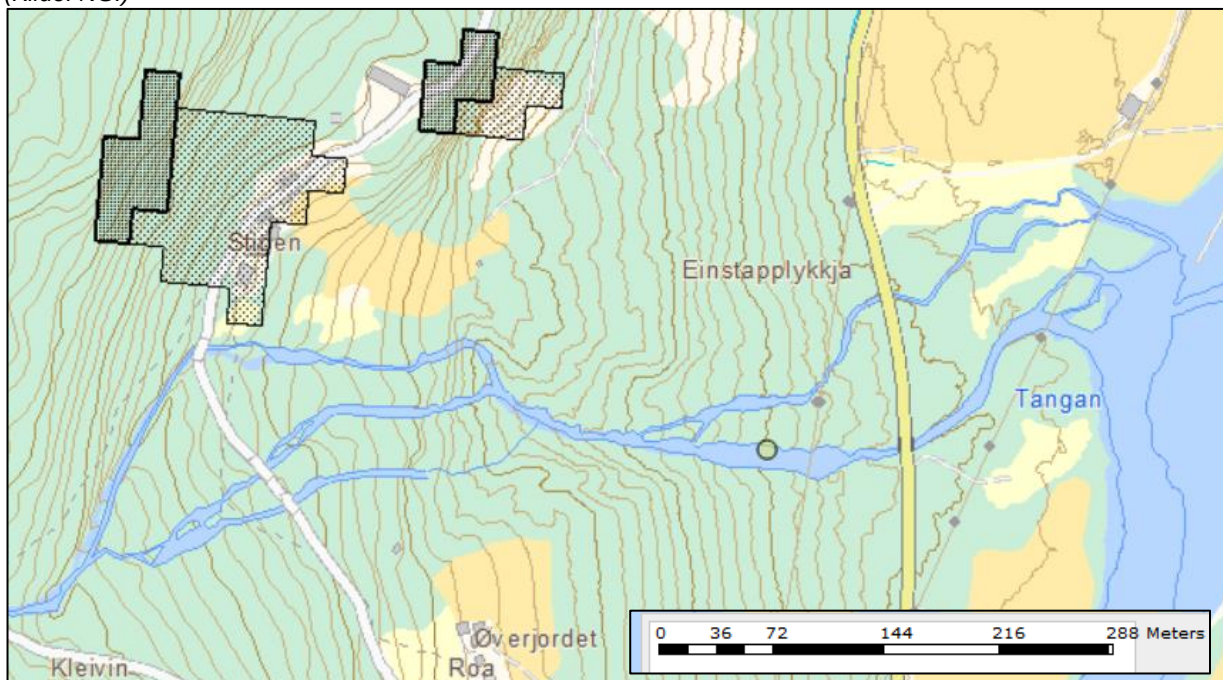


Figur 24 Hellingsgrader rundt Øla småkraftverk (datagrunnlag: 1m-kvoter).





Figur 25 Utløpsområder (gjennomsiktig rød) og utløsningsområder (mørk rød) for snøskred rundt Øla småkraftverk (Kilde: NGI)



Figur 26 Steinsprang ovenfor Øla småkraftverk (kilde: NVE, skredfare Atlas).



## 11 Referanser

Beldring, S., Roald, L.A. og Voksø, A., 2002, Avrenningskart for Norge, Norges vassdrags- og energidirektorat, nr. 2/2002, Oslo (Norge).

Erichsen, B., 1995, Frekvensanalyse av 1995 flommen i Glomma, Gudbrandsdalslågen og Trysilelven, Norges vassdrags- og energidirektorat, nr. 23/1995, Oslo (Norge).

Lawrence, D. og H., Hisdal, 2011, Hydrological projections for floods in Norway under a future climate – NVE Rapport nr 5.

Midttømme, G., H., Petterson, L., E., 2011, Retningslinjer for flomberegninger, Norges vassdrags- og energidirektorat, nr. 4/2011, Oslo (Norge).

Petterson, L. E., 2005, NVEs Vannføringsstasjoner i Midt- og Nord-Norge – NVE Rapport nr 18.



## Klassifisering av trykkrør

Iht. forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4.  
Gjelder både eksisterende og planlagte anlegg.  
Gjelder bare trykkrør i tilknytning til kraftanlegg.

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

<b>Anleggseier</b>	Navn Gudbrandsdal Energi AS		Org.nr.: NO 941 739 601 MVA	
	Postadresse Postboks 93, 2693 Vinstra		E-post firmapost@ge.no	
<b>Anleggets navn, beliggenhet og byggeår</b>	Navn på kraftverk Øla kraftverk			
	Fylke Oppland	Kommune Nord Fron	Planlagt ferdig år/byggeår: 2016	
<b>Rørfundament</b>	Grøft i fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Grøft i løsmasser <input checked="" type="checkbox"/>	Frittliggende (på konsoller) <input type="checkbox"/>	
<b>Magasin</b>	Oppdemt magasinivolum (m <sup>3</sup> ) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som kan renne ut hvis det oppstår rørbrudd 100			
<b>Opplysninger om rør</b>	Materialtype: GRP/duktilt støpejern	Maksimal trykk-høyde: 170	Lengde: 700 m	Min. og maks. diameter: 700 mm
<b>Bruddvannføring og kastlengder</b> (sted for rørbrudd angis i vedlegg 4)	Bruddvannføring totalt rørbrudd (m <sup>3</sup> /s): 6	Kastlengde totalt rørbrudd (m): 12	Kastlengde fra mindre sprekk/hull i røret (m): 75	
<b>Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning</b>	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: 0	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbane mv.): Ja, skade på E6	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei	
<b>Eiers forslag til klasse</b>	Klasse 4: <input type="checkbox"/> Klasse 3: <input checked="" type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input type="checkbox"/>			
<b>Underskrift</b>	Sted og dato Lysaker 4.7.2013		Navn Lars Johansen	

Frittliggende, nedgravde og innstøpte rør, der produktet av trykk (MPa) og diameter (m) er mindre enn 0,2, settes i klasse 0 (1 MPa tilsvarer 100 m vanntrykk), se damsikkerhetsforskriften § 4-1.

### Følgende dokumentasjon skal vedlegges, se damsikkerhetsforskriften § 4-3 og veiledning side 3:

1. Kart som viser beliggenhet av trykkrør, og berørt vassdragsstrekning, dvs. fra dam/inntak og videre nedstrøms til samløp med større elv eller innløp i større sjø
2. Foto av vassdragsavsnitt på berørt vassdragsstrekning som har tilliggende bebyggelse, infrastruktur og/eller terreng som kan skades ved rørbrudd
3. Vurdering/beskrivelse av bruddkonsekvenser
4. Beregning av bruddvannføring og kastlengder fra rør (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

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

<b>Anleggseier</b>	Navn Gudbrandsdal Energi AS		Org.nr.: NO 941 739 601 MVA
	Postadresse <b>Postboks 93, 2693 Vinstra</b>		E-post <b>firmapost@ge.no</b>
<b>Anleggets navn, beliggenhet og byggeår</b>	Navn på dam Inntaksdam Nedre Øla kraftverk		Ev. navn på tilhørende kraftverk: Øla kraftverk
	Fylke Oppland	Kommune Nord Fron	Planlagt ferdig år/byggeår: 2016
<b>Formål</b>	Kraftproduksjon <input checked="" type="checkbox"/>	Vannforsyning <input type="checkbox"/>	Annet (spesifiser)
<b>Damtype</b>	Betongdam <input checked="" type="checkbox"/>	Fyllingsdam (jord/stein) <input type="checkbox"/>	Annen damtype (spesifiser)
<b>Fundament</b>	Fast fjell <input checked="" type="checkbox"/>	Løsmasser <input type="checkbox"/>	
<b>Dimensjoner</b>	Damhøyde, fra laveste punkt i fundamentet til damtopp (m): 2	Fribord fra høyeste regulerte vannstand (HRV) til damtopp (m): 1	Lengde damtopp (m): 3
<b>Magasin</b>	Oppdemt magasinivolum (m <sup>3</sup> ) ved høyeste regulerte vannstand (HRV), dvs. den vannmengde som renner ut hvis dammen fjernes: 10		
<b>Bruddvannføring</b>	Bruddvannføring dam (m <sup>3</sup> /s): 11		
<b>Opplysninger om evt. bruddkonsekvenser, jf. veiledning</b>	Fare for at boliger berøres (ja/nei)? Hvis ja, oppgi antall: Nei	Fare for skade på infrastruktur (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser (veg, jernbne mv.): Nei	Fare for annen skade, f.eks. eiendom eller miljø (ja/nei)? Hvis ja, spesifiser: Nei
<b>Eiers forslag til klasse</b>	Klasse 4: <input type="checkbox"/> Klasse 3: <input type="checkbox"/> Klasse 2: <input type="checkbox"/> Klasse 1: <input type="checkbox"/> Klasse 0: <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Underskrift</b>	Sted og dato Lysaker, 4.7.2013		Navn Lars Johansen

Dammer med høyde mindre enn 2 m og oppdemt magasin mindre enn 10 000 m<sup>3</sup> 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

Veiledning til forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) kapittel 4

## 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 klasse 4, 3, 2 eller 1, og forskrift om sikkerhet ved vassdragsanlegg (damsikkerhetsforskriften) gjøres gjeldende. 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 klasse 4, 3, 2 eller 1. Oversikt over godkjente rådgivere innen forskjellige fagområder finnes på NVEs nettsider [www.nve.no](http://www.nve.no) > Sikkerhet, tilsyn og beredskap > Damsikkerhet > Godkjenning av kompetanse. Informasjon om regelverket fåes også på NVEs nettsider [www.nve.no](http://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](mailto: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 klassen så opplagt at beregninger kan utelates, se damsikkerhetsforskriften § 4-3 med merknader. Ved tvil om riktig klasse 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:

$$Q = 1,3 \times H^{1,5} \times L \quad (Q = \text{bruddvannføring}, H = \text{største høyde for dammen}, L = \text{lengden av bruddåpning})$$

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 energilinjene parallelt med rørhelningen, og følgende formel kan da benyttes for beregning av bruddvannføringen:  $Q = 0,312 \times M \times D^{0,3} \times l^{1/2}$  (Q = bruddvannføring, D = rørdiameter i m, l = h/L = gjennomsnittlig rørhelning mellom inntak og bruddsted, h = vertikal høydeforskjell mellom inntak og bruddsted og L = total rørlengde). For vanlig brukte rørtypen (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 klasse

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.