

Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten

## **Nesttunvassdraget.**

## **Flomtunnel Midtun skole - Nordåsvatnet.**

Søknad til NVE om konsesjon etter  
Vannressurslovens §8.

April 2010

Dokumentnr.  
Versjon 2.1  
Utgivelsesdato 19.04.2010

Utarbeidet Reidar Seim  
Kontrollert Sverre Ottesen  
Godkjent Sverre Ottesen

## **Innholdsfortegnelse**

|          |                                                          |           |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sammendrag og bakgrunn for søknad</b>                 | <b>2</b>  |
| 1.1      | Sammendrag                                               | 2         |
| 1.2      | Bakgrunn                                                 | 2         |
| <b>2</b> | <b>Konsesjonssøknad</b>                                  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Tiltakshaver                                             | 3         |
| 2.2      | Kort beskrivelse av hva det søkes om                     | 3         |
| 2.3      | Beskrivelse av vassdraget                                | 7         |
| 2.4      | Vannmengder                                              | 8         |
| 2.5      | Beskrivelse av tiltaket                                  | 8         |
| 2.6      | Fordeling av videreførte vannmengder, vassdrag / tunnel. | 9         |
| 2.7      | Forholdet til rettighetshavere                           | 12        |
| 2.8      | Status i forhold til overordnede planer                  | 12        |
| 2.9      | Hydrologiske endringer                                   | 13        |
| 2.10     | Tiltakets virkninger                                     | 13        |
| 2.11     | Avbøtende tiltak                                         | 16        |
| <b>3</b> | <b>Vedlegg</b>                                           | <b>18</b> |

# **1 Sammen drag og bakgrunn for søknad**

## **1.1 Sammen drag**

Bergen kommune søker om konsesjon for å etablere en ca. 1.500 meter lang flomtunnel fra Midtun skole til Nordåsvatnet.

Hensikten med flomtunnelen er å hindre at maksimal vannføring i Nesttunvassdraget gjennom Nesttun sentrum overstiger ca. 40 m<sup>3</sup>/s, for på denne måten å forhindre skader på bygninger og andre verdier i Nesttun sentrum og videre nedover vassdraget ved storflommer.

Tiltaket innebærer etablering av en terskel og et inntaksarrangement i Nesttunelven. Vannføring opp til ca. 7 m<sup>3</sup>/s vil ikke bli berørt. Ved økende vannføring utover dette vil en gradvis større del av vannet bli tatt inn på den nye flomtunnelen. Ved en fremtidig 500-års flom, vil ca. 40 m<sup>3</sup>/s (33 %) av totalvannføringen på 120 m<sup>3</sup>/s videreføres i vassdraget, mens ca. 80 m<sup>3</sup>/s (67 %) vil bli avlastet via flomtunnelen.

## **1.2 Bakgrunn**

Bebyggelsen langs Nesttunvassdraget, spesielt i Nesttun sentrum, er flomutsatt.

Ved flomhendelser i september og november 2005, ble det gjort skade for flere 10-talls millioner kroner. Skadene kunne ha blitt enda større dersom nedbøren hadde fortsatt med samme intensitet over et lengre tidsrom.

Ulike tiltak er, og vil bli iverksatt av Bergen kommune for å dempe virkningene av framtidige flomhendelser.

Det synes imidlertid klart at full sikkerhet mot at Nesttun oversvømmes bare kan oppnås ved å bygge en flomtunnel fra Midtun skole til Nordåsvatnet.

## 2 Konesjonssøknad

### 2.1 Tiltakshaver

|                      |                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Søker:               | Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten                                                         |
| Adresse:             | Fjøsangerveien 68, 5068 Bergen                                                                |
| Organisasjonsnummer: | 971 031 239                                                                                   |
| Kontaktperson:       | Trym Trovik                                                                                   |
| Telefon / e-post:    | 957 63 470 / <a href="mailto:trym.trovik@bergen.kommune.no">trym.trovik@bergen.kommune.no</a> |

### 2.2 Kort beskrivelse av hva det søkes om

Bebyggelsen langs Nesttunvassdraget, spesielt i Nesttun sentrum, er flomutsatt. Ved flomhendelser i september og november 2005, ble det gjort skade for flere 10-talls millioner kroner. Skadene kunne ha blitt enda større dersom nedbøren hadde fortsatt med samme intensitet over et lengre tidsrom.

Det er spesielt følgende forhold som øker flomrisikoen:

- Det er over lang tid etablert innsnevringar både oppstrøms og nedstrøms Nesttun sentrum som reduserer vannføringskapasiteten og gir oppstuvning.
- Det er etablert bebyggelse for lavt i forhold til vassdraget.
- Det har foregått en gradvis urbanisering i nedbørfeltene i vassdraget. Dette medfører en større andel tette flater med hurtigere avrenning og større flomtopper.

Bergen kommune har i tiden etter flomhendelsene høsten 2005 analysert eksisterende forhold og fått vurdert flere mulige flomsikringstiltak.

Mulige tiltak kan inndeles i 3 grupper:

1. Bruk av magasiner til flomdemping.
2. Fjerning av flaskehalsen der dette er praktisk mulig.
3. Avlasting av flomtopper gjennom en tunnel til Nordåsvatnet.

Utredninger gjennomført av Opticonsult i 2006 og 2007 (jfr. vedlegg 1 og 2), samt praktisk regulering ved kraftig regnvær, har vist at en kan dempe flomtopper betydelig. Dette er også gjennomført i større grad etter flomhendelsene i 2005 enn tidligere.

Det er imidlertid begrenset tappekapasitet i magasinene, og begrenset flomløp i elvestrekningene nedstrøms magasinene. Av hensyn til friluftsliv og økologi er det også lite ønskelig å holde magasinene nedtappet over lang tid for å ha beredskap mot mulig flom.

Der er også gjennomført tiltak ved at enkelte flaskehalsen er utvidet og sikret, men effekten på vassdraget som helhet er begrenset.

Den viktigste flaskehalsen; Nesttun senter - som er bygget over elven (se foto under), er det heller ikke realistisk å få gjort noe med / utvidet.



*Foto: Nesttunelven i ferd med å gå opp under gulvet på Nesttun senter ifm. flom i elven høsten 2005.*

Utredningene fra Opticonsult viser at dersom en ønsker å oppnå mer stabil vannstand i magasinene, samtidig som en skal oppnå full sikkerhet mot flom på Nesttun, så kan en ikke satse på magasinregulering som eneste tiltak.

Som en del av Opticonsults oppdrag, utførte NVE våren 2006 flomberegninger for Nesttunvassdraget. Her ble middelflom og flommer med gjentakintervall 5, 10, 20, 50, 100, 200 og 500 år beregnet for 9 punkter i vassdraget.

Ut i fra de flomverdier som her fremkom, er det gjennomført beregninger med vannmengder som en flom med gjentakintervall på 500 år vil representere.

I de fleste tilfeller vil magasinene kunne dempe flommen, men i en situasjon der en enten har valgt å ikke tappe ned Myrdalsvatnet og Grimevatnet, eller hvor høy nedbørsintensitet over lang tid har gjort dette umulig, vil hele flomvannsmengden ramme vassdraget.

Det er hevet over tvil at flomsituasjoner, slik den Bergen opplevde i 2005, vil komme igjen. Selv om dette gjerne omtales som "100-årsflommer" var det bare 30 år siden en hadde en tilsvarende situasjon. Med de klimaendringer som nå synes å være et faktum, er det grunn til å tro at det som statistisk sett i dag er 100-årsflommen vil inntreffe hyppigere enn tidligere.

Bergen kommunes mål med engasjementet i Nesttunvassdraget er å hindre fremtidige skadeflommer.

Byrådet i Bergen behandlet egen sak om flomsikring og utvikling av Nesttunvassdraget i møte den 27.02.08, og fattet følgende vedtak:

***Byrådet slutter seg til at det arbeides videre med å etablere en flomtunell fra Øvsttun-området til Nordåsvannet. En starter opp planarbeidet, og arbeidet med å avklare finansiering snarest. Sak om endelig prosjekt og finansiering forelegges bystyret.***

Kopi av Byrådssak 1106/08 er vedlagt som vedlegg 3.

Bergen kommune har hatt flere møter med Fylkesmannen, NVE og andre i sakens anledning. Fylkesmannen har berømmet arbeidet som er gjort, men har samtidig understreket viktigheten av det videre arbeidet og konkret oppfølging for å forebygge fremtidige flomsituasjoner.

**Etter Bergen kommunes vurdering, kan full sikkerhet mot at Nesttun oversvømmes bare oppnås ved at det etableres en flomtunnel fra Midtun skole og ut i Nordåsvatnet.**

COWI har høsten 2009 utarbeidet forprosjekt for en slik tunnel. Tunellen vil ha en lengde på ca. 1500 meter, et tverrsnitt på ca. 25 m<sup>2</sup>, og er kostnadsberegnet til ca. 57 mill.kr. eks. mva.

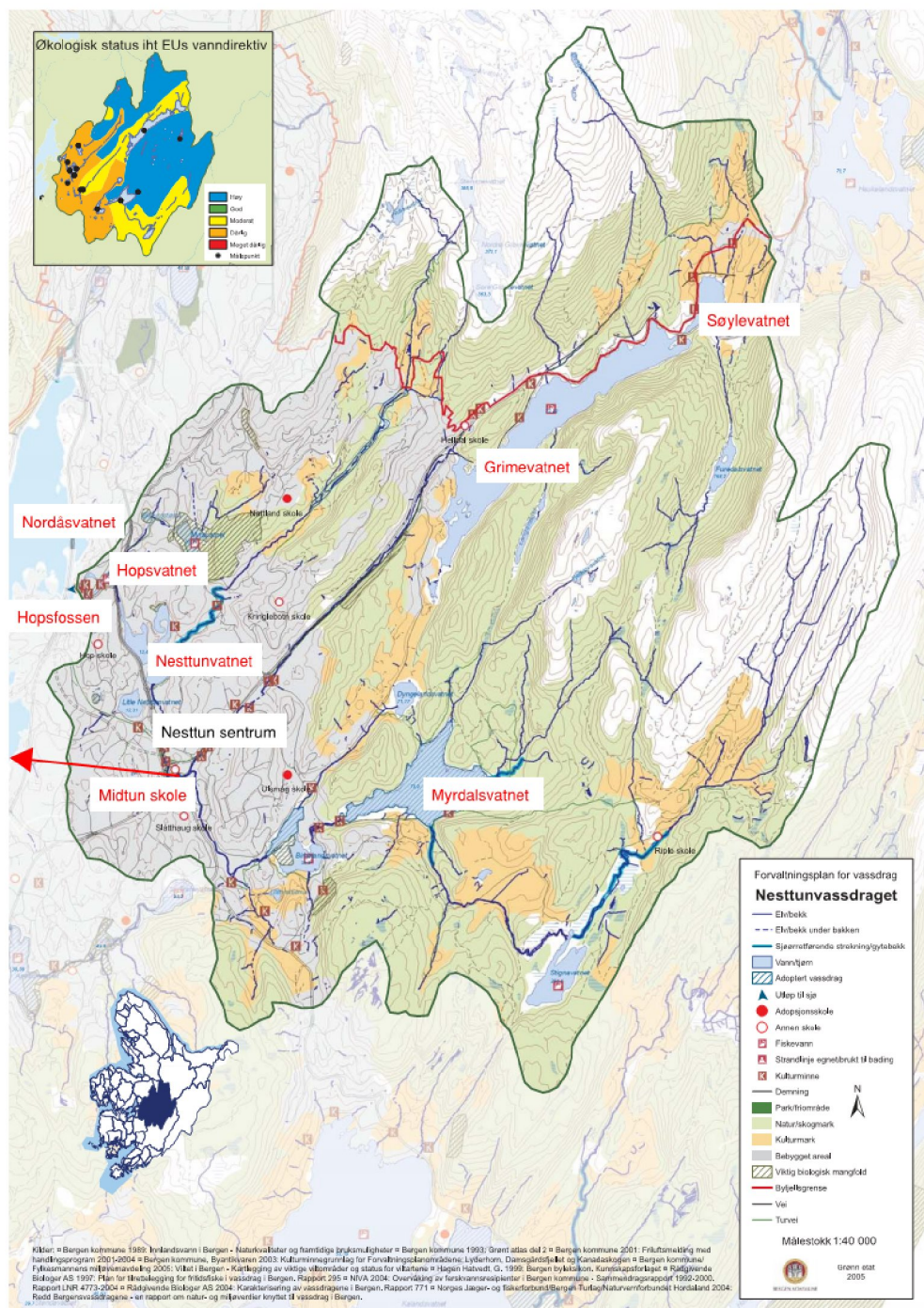
Kopi av forprosjekt er vedlagt som vedlegg 4.

Siden vassdraget (og vannmengdene) likevel ender i Nordåsvatnet, vil tiltaket bare i mindre grad påvirke de naturlige vannveiene. I en flomsituasjon, for eksempel ved middelflom, vil imidlertid vannmengden som videreføres gjennom Nesttun sentrum, Nesttunvatnet og Hopsfossen bli redusert i forhold til dagens situasjon.

Flomsikringstiltaket vurderes ikke å ha noen særlige negative virkninger for tilgroing av elven eller endrete sedimentasjonsforhold i de nedenforliggende innsjøene, og tiltaket forventes å ha en liten positiv virkning for dyrelivet i vassdraget.

## 2.3 Beskrivelse av vassdraget

Nesttunvassdraget er det nest største vassdraget i Bergen kommune, med et nedbørfelt på 41,1 km. I fig. 1 under er vist et utsnitt av nedbørfeltet.



Figur 1: Oversiktskart over Nesttunvassdraget. Planlagt flomtunnel inntegnet.

Viktige vann i vassdraget er Grimevatnet og Søylevatnet (kote +72) og Myrdalsvatnet (kote +74). Elvene fra disse tre vannene samles ved Midtun, og går videre gjennom Nesttun sentrum før eleven renner ut i Nesttunvatnet på ca. kote +14.

Fra Nesttunvatnet går vassdraget videre til Hopsvatnet på kote +13, via Lille Hopsvann og Hopsfossen før det ender i Nordåsvatnet (sjø). Det er en kraftstasjon ved Hopsfossen, og for optimalisering av strømproduksjonen er både Grimevatnet og Myrdalvatnet regulert.

Vassdraget inngår i kommunens vassdragsplan. Målsettingen er at vassdragsmiljøet skal ha en "god økologisk status" innen 2015.

For en mer detaljert beskrivelse av Nesttunvassdraget, vises det til vedlagte faktaark fra Bergen kommune, vedlegg 5.

## 2.4 Vannmengder

Ved det aktuelle inntakspunktet ved Midtun skole, har vassdraget en årsmiddelvannføring på ca.  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tallet er beregnet ut fra et feltareal på  $32,6 \text{ km}^2$  og en avrenningskoeffisient på  $78 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ .

Ved det aktuelle punktet er middelflommen, dvs. den som statistisk sett inntreffer årlig,  $48 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tiltaket er imidlertid dimensjonert for 500 års flommen, som er beregnet til ca.  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ .

De to sistnevnte verdiene for teoretiske kulminasjonsvannføringer er beregnet av NVE i 2006.

Det foreligger ingen vannføringsdata for vassdraget. Flomberegningene er derfor i hovedsak basert på frekvensanalyser av observerte flommer i nærliggende vassdrag og sammenlignet med regionale formler og frekvenskurver.

## 2.5 Beskrivelse av tiltaket

Bergen kommune søker om konsesjon for å etablere en flomtunnel fra Midtun skole, som skal hindre at maksimal vannføring i Nesttunvassdraget gjennom Nesttun sentrum overstiger ca.  $40 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tiltaket er dimensjonert for ca.  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ . I en slik situasjon legges det opp til at maksimalt  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  bli ført videre til Nesttun sentrum, mens resterende vannmengde avlastes i tunellen.

Plasseringen av inntaket er vurdert ut fra at det skal være nedstrøms der elvene fra Grimevatnet og Myrdalsvatnet møtes, og oppstrøms Nesttun sentrum.

Videre er det en fordel om strømmingen er mest mulig stabil ved inntakspunktet.

Oversiktskart som viser plassering av inntak ved Midtun skole, utløp i Nordåsvatnet, samt tunneltverrsnitt er vedlagt som tegning nr. 001.

### 2.5.1 Inntaksarrangement.

Inntaket er planlagt plassert rett sør for Midtun skole. Tiltaket er i utarbeidet forprosjekt skissert utformet som følger (det presiseres at angitte høyder, mål og utforming vil kunne bli endret ved endelig detaljprosjektering):

- Det etableres en rektangulær terskel med lengde ca. 12 meter på tvers av dagens elveløp for å oppnå hydraulisk kontroll med vannmassene. Terskelen plasseres på ca. nivå 29,1.
- Oppstrøms terskelen etableres en sirkulær overløpskant med diameter på 11,5 m, og med nivå på ca. 29,6. I en flomsituasjon vil vannet renne over kanten og ned i sjakten på innsiden av denne.
- Inntaket sikres med gitter/rist på sidene, samt et sikkert lokk på toppen. Ristene skal være mest mulig selvrensende.

Prinsippskisse av inntaket er vist på vedlagte tegning nr. 002.

### 2.5.2 Tunnel og utslippsløsning

- Tunellen får et tverrsnitt på ca. 20 - 25 m<sup>2</sup>, og et fall mot Nordåsvatnet på ca. 13 promille.
- Utslipppet blir under vann, trolig på et sted sør for Skiparvika der det går en loddrett bergvegg ned i vannet.
- For driving av tunellen er det tenkt etablert et tverrslag i Skiparvika, nord for selve tunelltraseen.

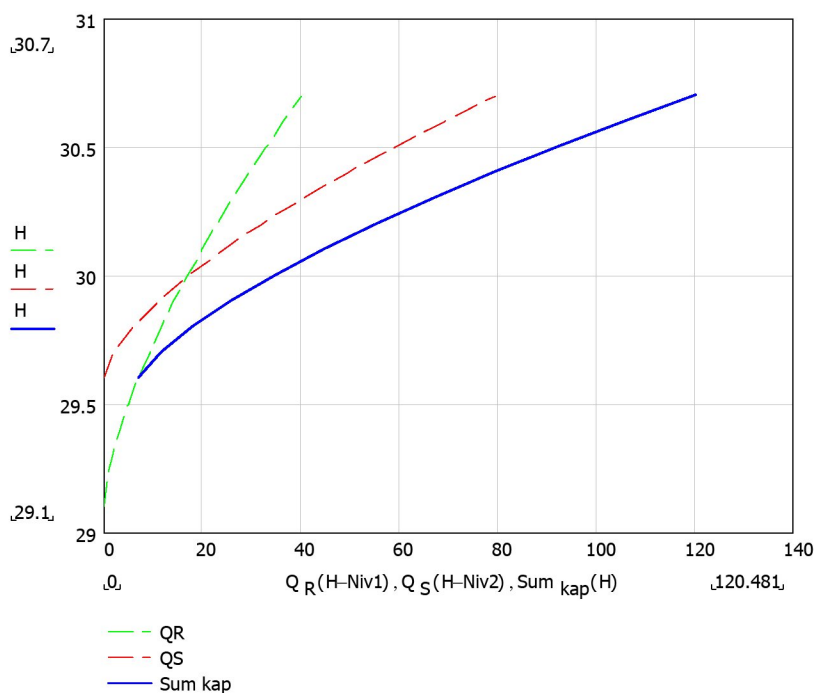
## 2.6 Fordeling av videreførte vannmengder, vassdrag / tunnel.

Tiltaket vil gi en fordeling av vannmengdene som vist i tabellen under.

| Vannivå terskel (moh) | Vannmengde videreført i elven (m <sup>3</sup> /s) | Vannmengde avsluttet i tunnel (m <sup>3</sup> /s) | Sum vannmengde (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|
| 29.1                  | 0                                                 | 0                                                 | 0                                  |
| 29.6                  | 7.2                                               | 0                                                 | 7.2                                |
| 29,75                 | 13                                                | 5                                                 | 18                                 |
| 30,0                  | 18                                                | 18                                                | 36                                 |
| 30,25                 | 24                                                | 36                                                | 60                                 |
| 30.55                 | 35                                                | 64                                                | 99                                 |
| 30.7                  | 40                                                | 80                                                | 120                                |

Tabell 1: Teoretisk fordeling av vannmengdene mellom Nesttunelven og flomtunnel

Grafisk kan fordelingen av vannmengder presenteres som i figur 2 under.



Figur 2: Teoretisk fordeling vannmengde mellom Nesttunelva og flomtunnel

Flomtunellen vil dermed tilføres vann i det øyeblikket vannføringen ved inntakspunktet passerer ca.  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Av figuren kan en se at ved en årsmiddelflom på ca.  $48 \text{ m}^3/\text{s}$ , vil "videreført" kulminasjonsvannføring bli redusert til ca.  $22 \text{ m}^3/\text{s}$  (en reduksjon på ca. 55 %).

Flomtunellen vil tre i kraft av seg selv, og behovet for drift og vedlikehold begrenses til tilsyn av overløpskonstruksjonen for å sjekke at den er ren for kvister, og fungerer som forutsatt.

Dersom tiltaket ikke gjennomføres, må det gjennomføres flere tiltak både oppstrøms og nedstrøms Nesttun sentrum. Blant slike tiltak kan nevnes:

- Aktiv flomregulering av Grimevatnet og Myrdalsvatnet ved nedtapping i forkant av ekstremnedbør. Gjennom beregninger er det vist at et slikt tiltak skal kunne forhindre en flom tilsvarende den i 2005 ved Nesttun sentrum.
- Flere tiltak nedstrøms Nesttun som vil kunne redusere vannivået og dermed skadevirkningene av en flom for lavereliggende områder rundt Nesttunvannet, ved butikk og bolig rundt Hopsvatnet, samt en bolig ved Lille Hopsvatnet.

For at flomreguleringen av Grimevatnet og Myrdalsvatnet skal ha noen effekt, forutsetter dette at nedbøren før ekstremflommen er såpass lav at begge vannene kan tappes ned i tilstrekkelig grad.

Ved langvarig nedbør før flommen er for eksempel denne muligheten begrenset.

Områdene rundt både Grimevatnet og Myrdalsvatnet er mye brukt som rekreasjonsområder. Det er derfor lite ønskelig å holde disse nedtappet for å ha en buffer mot store nedbørsmengder, spesielt i sommerhalvåret.

Andre mulige tiltak nedstrøms Nesttunvatnet vil for de fleste alternativenes vedkommende medføre behov for forholdsvis omfattende fysiske inngrep både ved Hopsbroen og ved Lille Hopsvann. Ett av alternativene griper også inn i et delvis vernet område, og kan medføre fare for økt erosjon i området.

Ett av de alternative tiltakene er en flomtunnel plassert ved utløpet av Nesttunvatnet. Dette vil også innebære at en slipper fysiske tiltak nedstrøms, men betinger fremdeles en aktiv flomregulering av Grimevatnet og Myrdalsvatnet.

**Det er likevel kun det omsøkte tiltaket som fullt ut kan eliminere risikoen for flomskader ved Nesttun sentrum.**

## 2.7 Forholdet til rettighetshavere

Hopsfossen Kraftstasjon AS produserer elektrisk kraft fra et kraftverk plassert ved Hopsfossen der vassdraget ender i Nordåsvatnet. I forbindelse med denne produksjonen har selskapet tidligere hatt reguleringsrettighetene for Grimevatnet og Myrdalsvatnet.

Bergen kommune kjøpte imidlertid reguleringsrettighetene for disse to vannene fra Hopsfossen Kraftstasjon i 2008. Bakgrunnen for dette var dels muligheten for å kunne benytte vannene til flomdemping ved varsel om kraftig nedbør, og dels et ønske om å unngå kraftig nedtapping i sommerhalvåret for å øke rekreasjonsverdien.

Dette kjøpet kom i stand etter forhandlinger, hvor Hopsfossen Kraftstasjon aksepterte at kraftproduksjonen reduseres på grunn av en vesentlig mindre regulering av de to vannene. Kapasiteten til kraftverket er imidlertid såpass liten at det omsøkte tiltaket med flomtunnel ikke vil innvirke på produksjonsvolumet.

Det er i tillegg 1 - 2 andre juridiske personer som innehar reguleringsrettigheter for Grimevatnet og Myrdalsvatnet. I sin saksutredning antar imidlertid Bergen kommune at disse rettighetshaverne ikke vil få konsesjon for en eventuell fremtidig regulering. Dette på grunn av de viktige offentlige interessene som ligger til grunn for å redusere reguleringen mest mulig.

Det vises for øvrig til vedlagte saksutredning fra Bergen kommune, Byrådssak 1472/08 (vedlegg 6).

## 2.8 Status i forhold til overordnede planer

Nesttunvassdraget er ikke vernet, og er heller ikke en del av samlet plan.

Så vidt vi kan se, innvirker tiltaket heller ikke på planer etter Plan- og Bygningsloven.

Nesttunvassdraget er en del av kommunen sin vassdragsplan fra 2005. I denne planen er det bl.a. påvist at vassdraget stedvis har et viktig mangfold av planter og dyr, og inneholder viktige landskapsområder og kulturminner.

En anser likevel ikke at tiltaket med flomtunnel vil forringe noen av verdiene påvist i denne planen. Tvert imot vil opparbeidelsen av tilkomst til lokaliteten for inntaket kunne bidra til å øke tilgjengeligheten til vassdraget.

Her har bl.a. interesseorganisasjonen "Nesttunvassdragets venner" planer for hvordan området kan opparbeides.

## 2.9 Hydrologiske endringer

Som omtalt i punkt 2.5, vil tiltaket kun innvirke på vannføringen i flomtilfeller nedstrøms inntakspunktet ved Midtun.

I følge notatet fra NVE inntreffer flom i hovedsak på høsten. Vassdraget er i mindre grad påvirket av snøsmeltingen om våren.

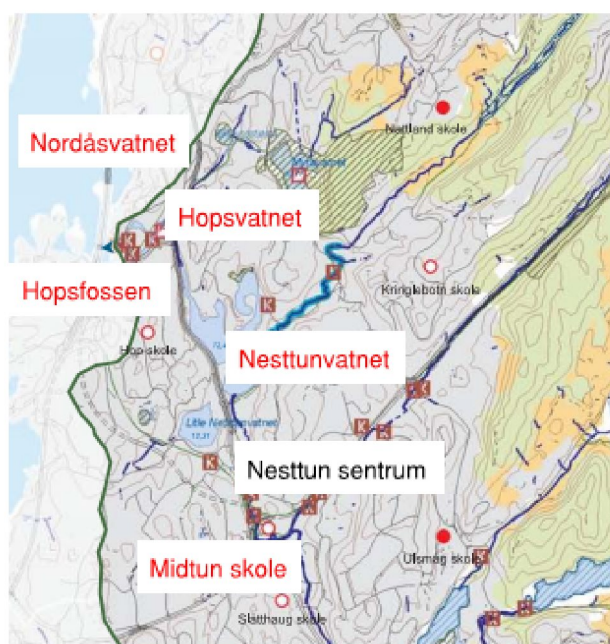
Tiltakets innvirkning på vannstanden ved inntakspunktet er vist i tabell 1 og figur 2 i punkt 2.5. Da formålet med tiltaket er demping av vannstanden, spesielt i ekstreme flomtilfeller, vil derfor vassdraget få redusert vannføring og vannstand nedstrøms inntakspunktet i perioder med avrenning over  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Planlagt, videreført maksimal vannmengde på  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  videre nedover vassdraget er lavere enn kulminasjonsverdien av middelflommen, slik at tiltaket i praksis medfører at en i framtiden helt vil kunne unngå ekstreme flomhendelser nedstrøms inntaket til flomtunnelen.

## 2.10 Tiltakets virkninger

### 2.10.1 Innledning

Eventuelle virkninger av tiltaket vil skje nedstrøms inntaket, dvs. fra Midtun skole, i vassdraget videre ned mot Nesttunvatnet, via Nesttunvatnet og vassdraget mot Hopsvatnet og videre gjennom Lille Hopsvann og til Hopsfossen, jfr. figur 3 under.



Figur 3: Aktuelt område for påvirkning av tiltaket

### 2.10.2 Landskap og naturverdier

I følge Bergen kommunens forvaltningsplan for vassdrag, har området langs Midtunelven og Nesttunvatnet skogforekomster som er lokalt viktig for det biologiske mangfoldet. Deler av Nesttunvatnet har dessuten vegetasjon som kjennetegner "rike kulturmarksjøer".

### 2.10.3 Konsekvenser for fisk

Nesttunvassdraget har i dag aure, røye, abbor, gjedde, karuss og ål. Abbor ble utsatt ulovlig på 90-tallet og er nå vanlig. Stignavatnet og Myrdalsvatnet har tette og småvokste fiskebestander, mens Grimevatnet har fin røyebestand. Myrdalsvatnet har gode gyteforhold for aure.

Hopsfossen, ved vassdragets utløp til Nordåsvatnet, er i dag et absolutt vandringshinder for laks og sjørret. Det har helt siden 1920-tallet vært snakket om å lage laksetrapp ved Hopsfossen, men det foreligger ingen konkrete planer pr. i dag.

Dersom det skulle bli etablert en slik fisketrapp, anses potesialet i vassdraget for å være stort, ved at anadrom fisk dermed ville fått tilgang til hele vassdraget. Nordåsvatnet er et brakkvannsområde uten lakselus, og herfra er det forholdsvis få oppdrettsanlegg som fisken må passere på vei ut til eller inn fra beiteområdene ute i havet. Det er en klar tendens til at anadrom fisk i ytre kyststrøk i fylket (som i Nordåsvatnet), klarer seg langt mer enn den mer lakselutsatte fisken lenger inne i Hardangerfjorden.

Bergen kommune er svært opptatt av at den nye terskelen, som vil måtte etableres i forbindelse med inntak til flomtunnelen, ikke skal representere en ny vandringshindring i vassdraget opp mot Grimevatnet. Det vil derfor bli lagt stor vekt på å unngå høye sprang og laminær strømming med lav vannstand over flater.

### 2.10.4 Konsekvenser for biologisk mangfold

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bergen kommune vurdert konsekvenser for biologisk mangfold ved flomsikring i Nesttunelven. Rapporten er i sin helhet vedlagt søknaden som vedlegg 7.

Virkningene av flomdempning på det biologiske mangfold er i rapporten oppsummert som følger:

*Vanligvis er det regnet at det er særlig lave vannføringer, med tilhørende redusert vanndekt areal og risiko for tørke, som er de største negative virkninger av inngrep som endrer vannføring i vassdrag. Her er det snakk om å fjerne flomtoppene, men ikke de "vanlige" flommene i vassdraget. Ved en 500-års-flom, vil det fremdeles gå omtrent 40 m<sup>3</sup>/s i vassdraget, - noe som ikke er langt unna en middelflom, som opptrer omtrent årlig. Med de endringer i nedbørsmønster som synes å ha skjedd de siste år, vil det sannsynligvis opptre flomtopper hyppigere enn tidligere.*

*Flomvannføringer er viktig for strukturering av substratet i vassdrag, samt for sedimentasjonsforholdene. I regulert vassdrag, der vannføringene reduseres betydelig, vil det kunne skje en tilgroing av substratet i vassdraget med moser, som ellers tidligere ble skurt av i løpet av høst- og vårflommene. Innsjøer og basseng vil kunne slammes til siden finpartikulære stoff blir sedimentert ut i stillestående vann, og spylingsflommer er fraværende.*

*I regulerte vassdrag har man av den grunn av og til krav om "spyleflommer", og eksempelvis i Suldalslågen er disse satt til 200 m<sup>3</sup>/s, omtrent det dobbelte av opprinnelig middelvannføring. Virkningen av slike spyleflommer er ikke bare en funksjon av vannføring, men også hvor raskt vannføringen øker. I Nesttunvassdraget vil en tilsvarende spyleflom dermed kunne ha effekt på 7 m<sup>3</sup>/s, hvilket er nivået der overløpet slår inn.*

*Store flommer kan imidlertid være negativt for de organismene som lever i et vassdrag, fordi disse blir spylt ut og vassdragsmiljøet de lever i blir rasert. Fjernes risikoen for slike flommer, samtidig som en betydelig del av vannføeringsvariasjonen opprettholdes uten brå endringer, vil det derimot kunne oppfattes som positivt for dyrelivet i vassdraget.*

*Alt i alt vurderes flomsikringstiltaket ikke å ha noen særlige negative virkninger for tilgroing av elven eller endrete sedimentasjonsforhold i de nedenforliggende innsjøene, og tiltaket ventes å ha en liten positiv virkning for dyrelivet i vassdraget.*

***Virkningen av flomsikringen vurderes derfor som liten positivt for biologisk mangfold.***

#### **2.10.5 Berørte brukerinteresser**

I forvaltningsplanen for vassdraget er det ikke nevnt spesielle kvaliteter innen ferdsel, fiske og friluftsliv i den aktuelle delen av vassdraget.

Bergen kommune vil legge stor vekt på landskapstilpassing i området rundt inntaket. Det aktuelle området er i dag delvis inngjerdet og lite tilgjengelig for allmennheten.

#### **2.10.6 Vannforsyningsinteresser**

Det er ikke noen aktuelle vannforsyningsinteresser i det aktuelle påvirkningsområdet.

#### **2.10.7 Faste kulturminner og kulturmiljøer**

På en odde vest i Nesttunvatnet er der spor fra steinalderen. Videre er det langs strekningen Midtun - Nesttun - Hop en rekke kulturminner tilknyttet området som industristed og forstad.

Vi kan ikke se at en reduksjon av vannstanden ved flomtilfeller kan gi negative ringvirkninger for disse områdene, snarere tvert imot.

#### **2.10.8 Jordbruk, skogbruk og annen næring**

Det er ikke nevneverdig grad av jordbruk og skogbruk i det aktuelle området.

Av "annen næring" som muligens kan påvirkes er Hopsfossen Kraftstasjon. En reduksjon av flomvannføringen vil som tidligere nevnt ikke gi noen negativ innvirkning.

#### **2.10.9 Flom og erosjon**

Tiltakets formål er å hindre skadevirkningene for bygninger, konstruksjoner og andre verdier i flomtilfeller. Tiltaket vil redusere disse virkningene, herunder faren for erosjon, på en sikker og robust måte, jf. omtalen under punkt 2.5.

#### **2.10.10 Forurensing og resipientforhold**

I følge vassdragsplanen har det aktuelle området dårlig eller meget dårlig hygienisk tilstand. Dette skyldes trolig i hovedsak lekkasjer og overløp fra avløpsnett. I tillegg kommer trolig et bidrag fra landbruksvirksomhet.

Ved en redusert flomvannføring vil utspylingsvirkningen for slike forurensninger kunne bli redusert, slik at tiltaket kan hevdes å ha en negativ effekt.

Det aktuelle området av vassdraget er imidlertid sikret en minimum flomvassføring. Om en avlasting av flomtopper vil spille noen rolle til eller fra når det gjelder vassdragets hygieniske tilstand er svært usikkert.

Det er også påvist relativt høye konsentrasjoner av miljøgifter i Nesttunvatnet. Tiltaket vil ikke påvirke dette forholdet, verken i positiv eller negativ retning.

### **2.11 Avbøtende tiltak**

Som dokumentert over, vil en gjennomføring av tiltaket neppe medføre konsekvenser som kan kategoriseres som klart negative.

Det anses derfor ikke nødvendig med særskilt avbøtende tiltak.

Bergen kommune vil likevel i nært samarbeid med bl.a. Nesttunelvans venner legge stor vekt på landskapsmessig tilpasning av området rundt terskel og inntak til flomtunnel. Samtidig vil en gjennom bygging av fisketrapp el. l., sikre at fisk kan passere den nye terskelen i elven.



*Foto: Store vannmasser i Nesttuneleven if. flom i eleven høsten 2005.  
Fotografi tatt like nedstrøms planlagt inntak til ny flomtunnel.*

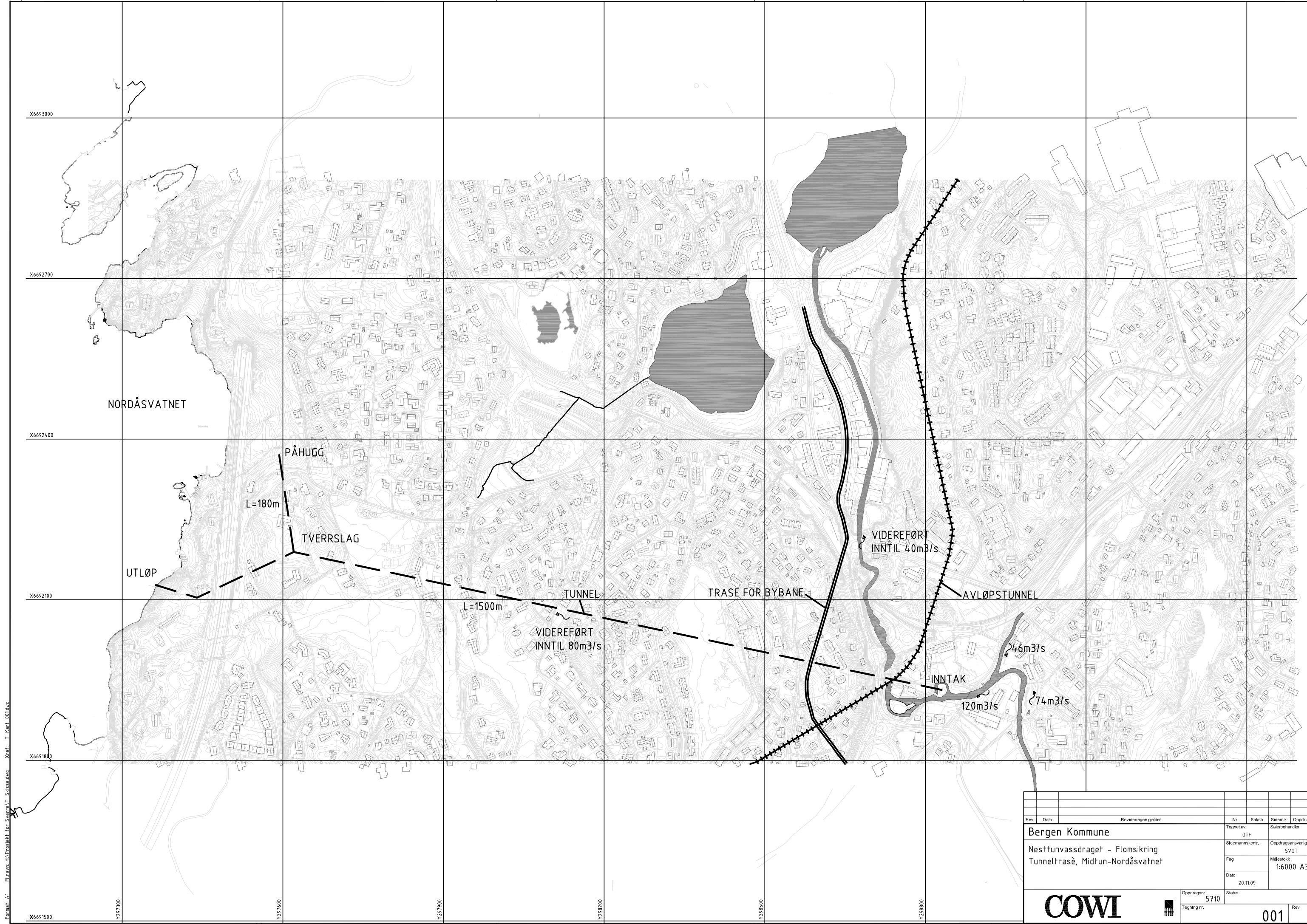
### 3 Vedlegg

#### Tegninger som vedlegges søknaden:

- 001 - Nesttunvassdraget. Foreslått tunneltrase, Midtun skole - Nordåsvatnet.
- 002 - Nesttunvassdraget. Foreslått prisnippløsning ved inntak.

#### Aktuelle delutredninger / rapporter / saksframlegg:

1. Nesttunvassdraget - flomsikring. Delrapport 1 - Opticonsult, september 2006.
2. Nesttunvassdraget - flomsikring. Delrapport 2 - Opticonsult, mars 2008.
3. Byrådssak 1106/08, vedr. flomsikring og utvikling av Nesttunvassdraget.
4. Nesttunvassdraget - forprosjekt for flomtunnel Øvstun - Nordåsvatnet, COWI, november 2009.
5. Faktaark - Nesttunvassdraget, Bergen kommune, Grønn etat 2005.
6. Byrådssak 1472/08, vedr. kjøp av reguleringsretter i Grimevatnet og Myrdalsvatnet.
7. Vurdering av konsekvenser for biologisk mangfold, Rådgivende Biologer, mars 2010.

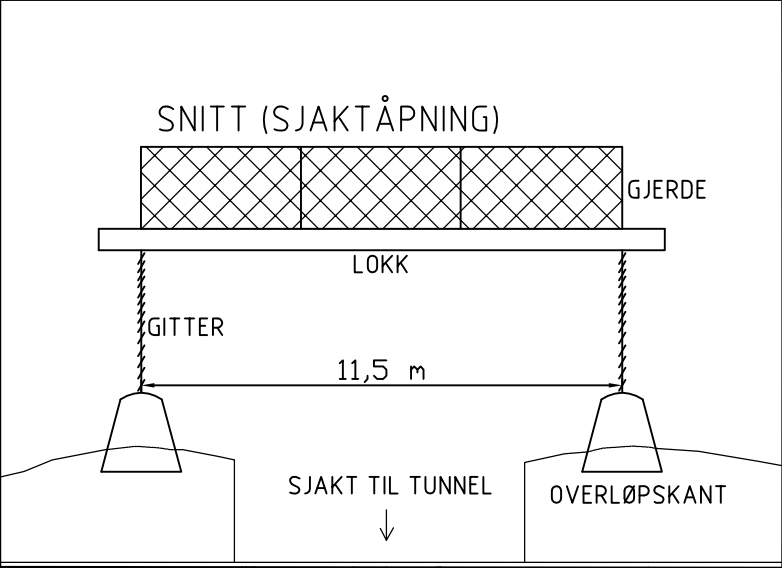


|                 |  |                   |  |                      |  |     |        |          |          |
|-----------------|--|-------------------|--|----------------------|--|-----|--------|----------|----------|
| Rev.            |  | Dato              |  | Reviseringen gjelder |  | Nr. | Saksb. | Sidem.k. | Oppdr.a. |
| Tegnet av       |  | OTH               |  | Saksbehandler        |  |     |        |          |          |
| Sistemanskontr. |  | Oppdragsansvarlig |  | SVOT                 |  |     |        |          |          |
| Fag             |  | Målestokk         |  | 1:6000 A3            |  |     |        |          |          |
| Dato            |  | 20.11.09          |  |                      |  |     |        |          |          |
| Status          |  |                   |  |                      |  |     |        |          |          |
| Oppdragsnr.     |  | 5710              |  |                      |  |     |        |          |          |
| Tegning nr.     |  |                   |  |                      |  |     |        |          |          |
| Rev.            |  |                   |  |                      |  |     |        |          |          |

Bergen Kommune  
Nesttunvassdraget - Flomsikring  
Tunneltrasè, Midtun-Nordåsvatnet

COWI



[illegible]