



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Flomdempingstiltak i Lierelva

En mulighet for etterbruk av Liermåsan og Blikrudmåsan etter torvuttak

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 70 | 2017



Atle Hauge, Robert Barneveld  
Divisjon for Miljø og Naturressurser

**TITTEL/TITLE**

Flomdempingstiltak i Lierelva - En mulighet for etterbruk av Liermåsan og Blikrudmåsan etter torvuttak

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Atle Hauge, Robert Barneveld, Jannes Stolte

| DATO/DATE:                     | RAPPORT NR./<br>REPORT NO.: | TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: | PROSJEKTNR./PROJECT NO.:       | SAKSNR./ARCHIVE NO.:                  |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 26.09.2017                     | 3(70) 2017                  | åpen                          | 10497                          |                                       |
| ISBN:                          |                             | ISSN:                         | ANTALL SIDER/<br>NO. OF PAGES: | ANTALL VEDLEGG/<br>NO. OF APPENDICES: |
| ISBN-nummer: 978-82-17-01858-2 |                             | 2464-1162                     | 18                             |                                       |

**OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:**

Haldenvassdraget vannområde

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Finn Grimsrud

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Flomdemping, fordrøyning, myr, torvuttak

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Hydroteknikk

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

Liermåsan like nord for Bjørkelangen er et torvuttak som er under avslutning på ca 1,2 km<sup>2</sup>. Lierelva renner forbi torvuttaket og rett inn i Bjørkelangen sentrum. Området har problemer med flom, og rapporten har utredet potensialet og metoder for hvordan Liermåsan kan brukes til fordrøyning for å dempe flommene. Areal- og volumberegninger viser at Liermåsan kan lagre fra ca 165000 m<sup>3</sup> til ca 2400000 m<sup>3</sup> etter hvor omfattende tiltak som gjøres. For å redusere en 20-årsflom til en 10-årsflom i en time trengs 26640 m<sup>3</sup>, for ett døgn ca 640000 m<sup>3</sup>. Tilsvarende kan en redusere en 100-årsflom til en 50-årsflom i en time med 35000 m<sup>3</sup>. Dette viser at arealet har potensiale for å dempe flomtoppene.

Reetablering av området til våtmark/myr igjen vil kunne binde 160 tonn CO<sub>2</sub> pr år, og området vil også kunne bli en viktig våtmarksbiotop.

**LAND/COUNTRY:**

Norge

**FYLKE/COUNTY:**

Østfold

**KOMMUNE/MUNICIPALITY:**

Bjørkelangen

**STED/LOKALITET:**

Liermåsan

**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

GODKJENT /APPROVED

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



---

JANNES STOLTE

---

ATLE HAUGE



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# 1 Innledning

Området nord for Bjørkelangen har mye landbruksareal som ligger lavt i forhold til Lierelva, og arealene overflommes ved store nedbørmengder. Dette går ut over landbruksdrifta, men det vil også tilføre Lierelva næringsstoffer og gå ut over vannkvaliteten her og videre nedover Haldenvassdraget. De øvre delene av Haldenvassdraget har for høye fosfornivåer, kanskje helst på grunn av tap av næringsstoffer fra landbruket. Overflomming av landbruksareal er en av kildene til dette.

Dersom en har arealer som har mulighet til å lagre vann i de verste nedbørepisodene, kan en dempe flomtoppen, og hindre at arealene oversvømmes. Det er ofte bare snakk om noen timer med ekstrem maksimalavrenning der vannet renner ut over jordene, før elva igjen har kapasitet til å føre bort vannet. En fordrøyning i landskapet vil kunne minske antallet av episoder der vannet kommer ut på landbruksarealene.

Vannområde Haldenvassdraget har bedt om en utredning av om myrområdene nord for Bjørkelangen kan brukes som flomfordrøyning. Her ligger store myrområder som er eller har vært brukt til torvutvinning, men der utvinningen er i sin siste fase. Arealene nærmest Bjørkelangen i sør, (deler av Blikrudmåsan), har allerede vært ute av drift lenge, og er i ferd med å gro til med gras og furu- og bjørkeskog, mens de største arealene på Liermåsan litt lenger nord ligger uten vegetasjon. Arealene er rimelig flate, og dreneres ut i Lierelva i flere utløp. Området er gjennomskåret av kanaler, og av systematiske åpengrøfter for å tørke ut myra før uttak av torv.

## 2 Vurdering av området som flomdempingsareal

### 2.1 Høydeforhold på feltet

Befaring av området ble gjort 30.11.2016. Det er laget et høydekart for området basert på LIDAR-data som viser en total høydeforskjell på ca 3 meter fra de lavestliggende myrene på Blikrudmåsan til de som ligger høyest helt nord på Liermåsan. Elva har på den samme strekningen et fall på mindre enn 1 meter. Høydeforholdene kan en se på figur 1.

Kanaler, høyder og avløpsforhold gir et godt grunnlag for å vurdere om en kan bruke arealene til flomdemping. Noen arealer ligger litt høyt i forhold til elva, men godt over halvparten av arealene vil kunne tilrettelegges for oppfylling i ekstremepisoder, slik at disse fylles opp før landbruksarealene settes under vann. I flomepisoder er det mulig å bruke pumper for å øke lagringsevnen ytterligere, selv om dette øker kostnadene.

Den mest effektive flomdempingen får en på arealer som ligger tørre til vanlig, og som kan overflommes. Det er volumet som kan lagres på arealet som gir virkning, og en trenger derfor både store arealer og reguleringshøyde. Arealene må så kunne tømme seg igjen i tørrere perioder, slik at volumet igjen kan komme til nytte i neste ekstremperiode.

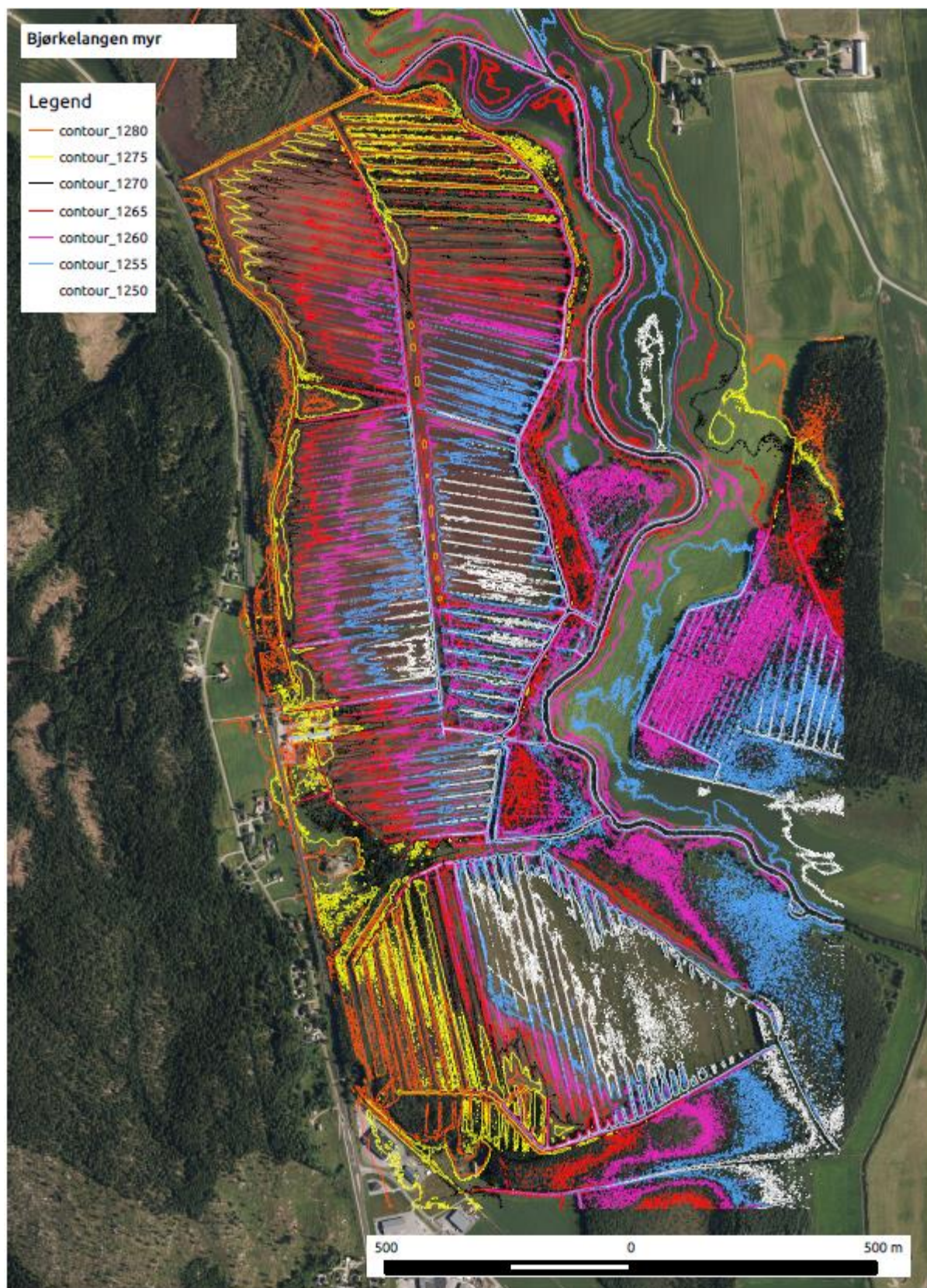
Figur 1 viser at områdene farget med hvitt, lyseblått og rosa er de som lettest kan brukes som flomareal, mens høyereliggende areal vil trenge pumping. Det er mulig å ta ut ytterligere torv eller jevne ut høydene i de høyestliggende områdene for å øke flomdempingspotensialet.

### 2.2 Tilgjengelig volum for flomdemping

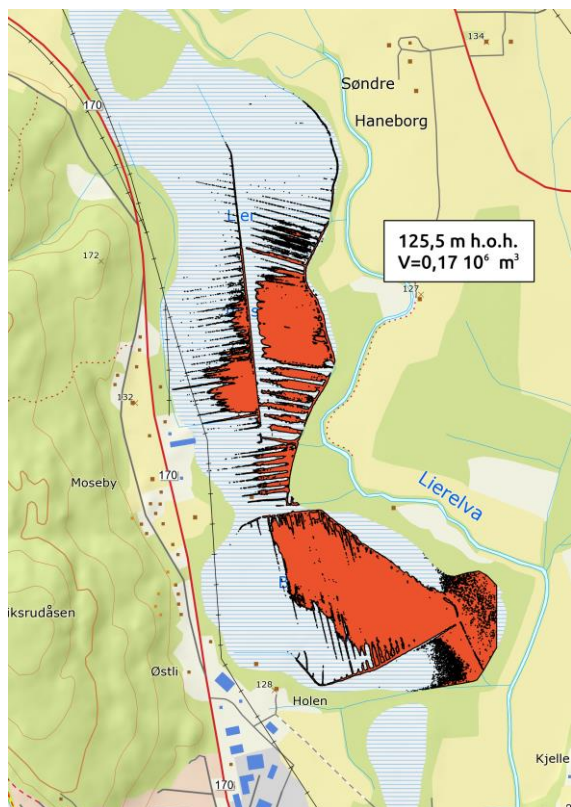
Ved å demme inn myrområdene fra elva og strupe utløpet kan en etablere et volum som er tilgjengelig for flomdemping. Høyden på demningen vil avgjøre hvor mye volum en kan oppnå. Ut fra areal og høydekoter har en i tabell 1 beregnet hvor store volum som er tilgjengelige for flomdemping ved forskjellig demningshøyde. En ser at det er stor forskjell på en lav demning, og en høyere forbygging, da en både øker arealet og fyllingshøyden.

| nivå  | V (m <sup>3</sup> ) | A (km <sup>2</sup> ) |
|-------|---------------------|----------------------|
| 125.5 | 165337              | 0.387                |
| 126.0 | 420051              | 0.619                |
| 126.5 | 782668              | 0.830                |
| 127.0 | 1247708             | 1.018                |
| 127.5 | 1789943             | 1.140                |
| 128.0 | 2388018             | 1.236                |

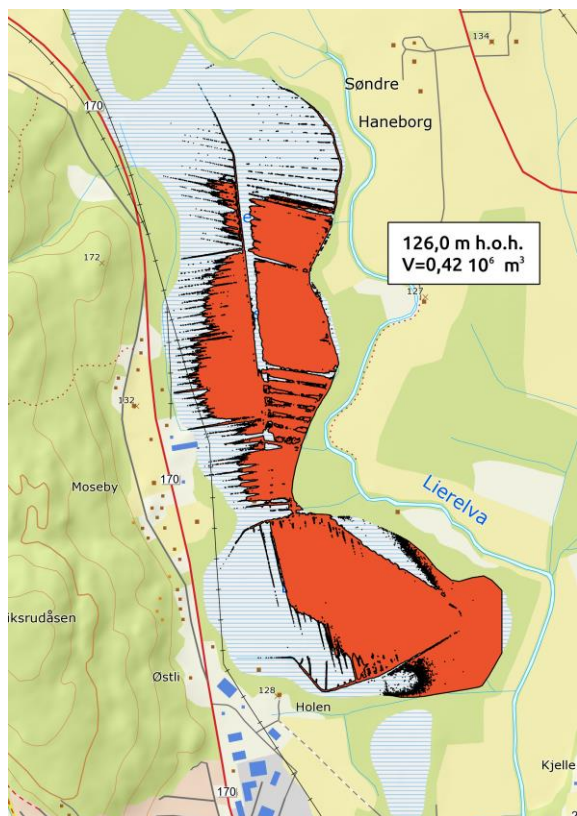
Tabell 1: Volum som kan brukes til flomdemping ved forskjellige fyllingshøyder.



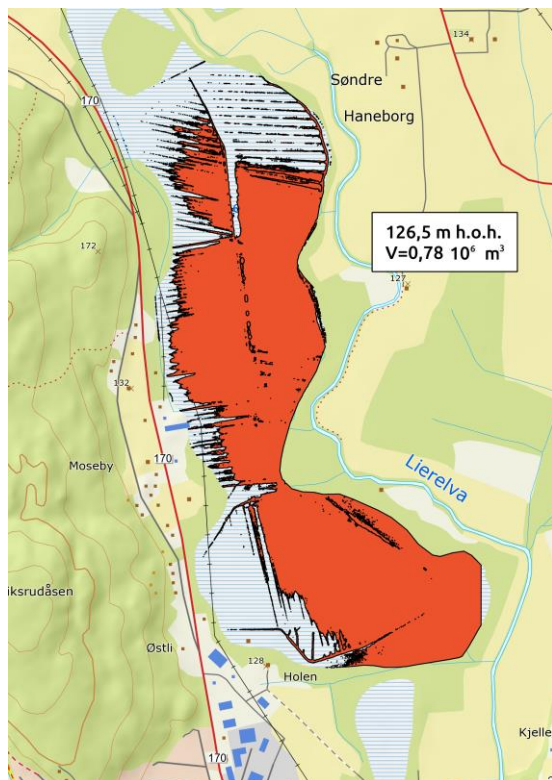
Figur 1: Høydeforhold på myrområdene. Konturene er høyde over havet (x10), fra 125 moh (hvit) til 128 moh (orange).



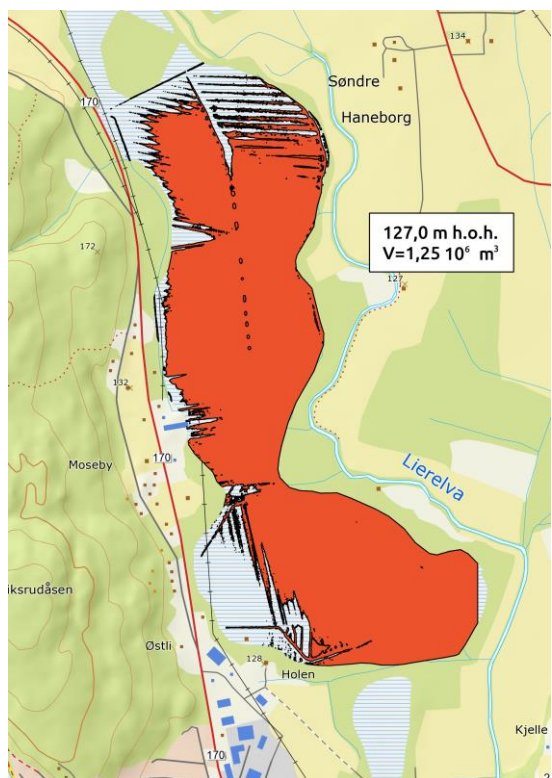
Figur 2: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 125,5 moh. Fordrøyningsvolum ca 17000m<sup>3</sup>.



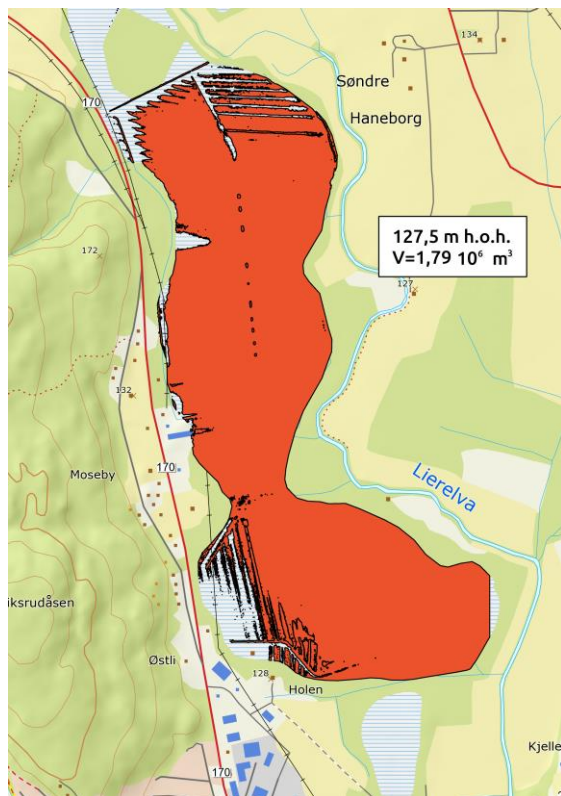
Figur 3: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 126 moh. Fordrøyningsvolum ca 42000m<sup>3</sup>.



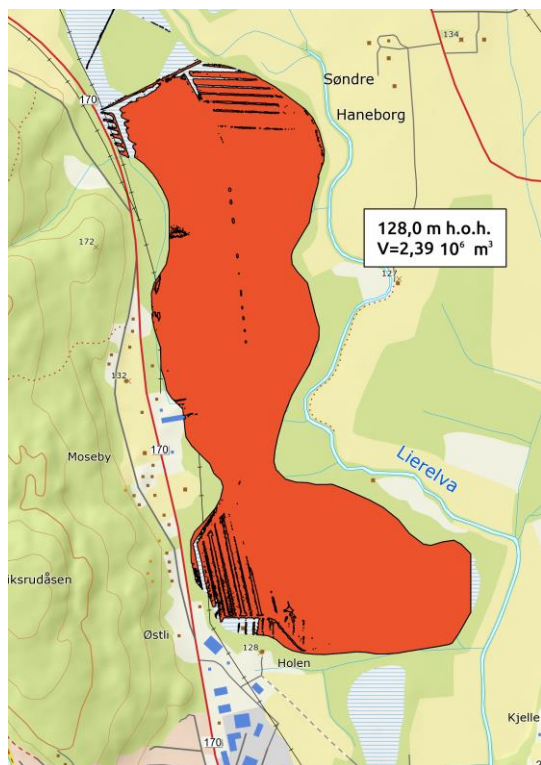
Figur 4: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 126,5 moh. Fordrøyningsvolum ca 78000m<sup>3</sup>.



Figur 5: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 127 moh. Fordrøyningsvolum ca 1250000m<sup>3</sup>.



Figur 6: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 127,5 moh. Fordrøyningsvolum ca 17900000m<sup>3</sup>.



Figur 7: Areal som overflømmes ved begrenset utløp lagt på 128 moh. Fordrøyningsvolum ca 23900000m<sup>3</sup>.

### 3 Flomsituasjoner i Lierelva

Vi har brukt NVE's verktøy NEVINA og kjørt flomberegning av Lierelva med utgangspunkt i Liermåsans øvre del. Nedbørfeltet vil her være 137 km<sup>2</sup> og avrenningen 444 mm/år.

Tabell 2 viser resultatene for flomvassføring. Når en skal bruke et areal til fordrøyning, vil det være interessant å se på hvilken virkning et fordrøyningsvolum kan ha, om det f.eks kan forhindre en 20-års flom, slik at denne bare blir som en 10-års flom. I dette tilfellet blir flomvassføringen ca 7,4 m<sup>3</sup>/s i forskjell mellom en 20-årsflom og en 10-årsflom. For å redusere en 20-årsflom til en 10-årsflom i en time trengs 26640 m<sup>3</sup>, for ett døgn ca 640000 m<sup>3</sup>. Dette vil absolutt kunne være mulig med de volumer en kan få tilgjengelige i henhold til tabell 1. Tilsvarende kan en redusere en 100-årsflom til en 50-årsflom i en time med 35000 m<sup>3</sup>. Ofte er det absolutte toppnivået for flommer kortvarige.

Volumet vil ikke kunne hindre alle flommer. En må ikke fylle opp fordrøyningen i mindre flommer, da bruker en opp volumet. Det kan være en tilnærming at en først finner et nivå der flommen virkelig begynner å gjøre skader, og bruker fordrøyningsvolumet når vannstanden overstiger dette nivået.

| Parameternavn                   | Flomvannføring<br>(m <sup>3</sup> /s) | 95% intervall - nedre grense<br>(m <sup>3</sup> /s) | 95% intervall - øvre grense<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Middelflom (Q <sub>M</sub> )    | <b>27,8</b>                           | 15,7                                                | 49,2                                               |
| 5-årsflom (Q <sub>5</sub> )     | <b>35,3</b>                           | 19,5                                                | 63,9                                               |
| 10-årsflom (Q <sub>10</sub> )   | <b>42,2</b>                           | 22,8                                                | 78,1                                               |
| 20-årsflom (Q <sub>20</sub> )   | <b>49,6</b>                           | 26,2                                                | 93,7                                               |
| 50-årsflom (Q <sub>50</sub> )   | <b>60,7</b>                           | 31,1                                                | 118                                                |
| 100-årsflom (Q <sub>100</sub> ) | <b>70,4</b>                           | 35,2                                                | 141                                                |
| 200-årsflom (Q <sub>200</sub> ) | <b>81,4</b>                           | 40,7                                                | 163                                                |

Tabell 2: Flomsituasjonen i Lierelva, basert på beregninger i NEVINA. (Som en ser er NEVINA-beregningene nokså grove, der forskjellen mellom nedre og øvre grense for 95%-intervallet er stor.)

## 4 Metoder for å oppnå flomdemping i Lierelva

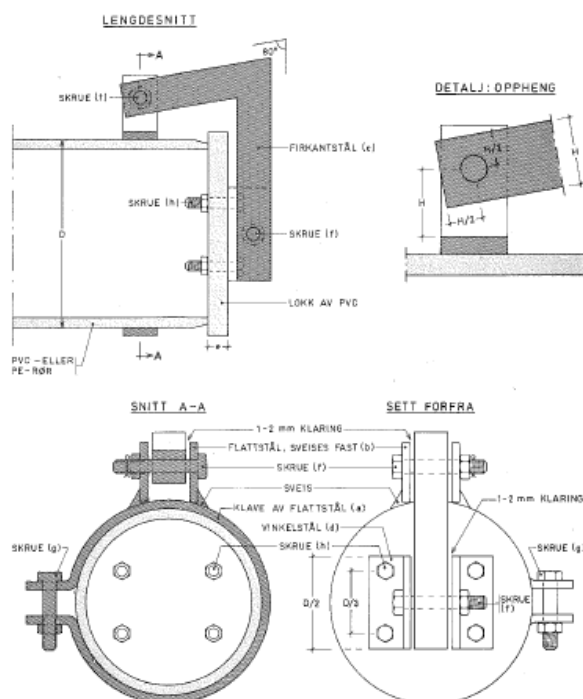
Myrområdene kan brukes til flomdemping på to måter, enten ved at arealet brukes slik det ligger, eller at det gjøres mer omfattende arbeid med elveforbygging og inndemming av et fordrøyningsbasseng.

### 4.1 Kanaler og grøfter som flomdemping

Den minst omfattende metoden er å begrense utløpet fra myra, slik at avrenningen fra myra aldri kan bli høyere enn et visst kvantum. Ved store nedbørmengder vil dermed vannet som regner på myra holdes tilbake, og den bidrar ikke nevneverdig til flommen i Lierelva. Det kan bygges flere hinder i de forskjellige kanalene på myrområdet, slik at en på best mulig måte utnytter arealene ved at høydeforskjellene ikke ødelegger for tilbakeholdelsen av vann. I første omgang blir det her i selve kanalene at det holdes vann tilbake, men enkelte steder kan en oppnå overflomming som gir litt mer kubikk vann tilbakeholdt. Flomdempingen begrenser seg likevel til regnet som faller på selve myra, og dette gir begrenset potensiale for flomdemping. Det er mulig at en i tillegg kunne få tatt inn vann fra arealer som kommer i bekker vestfra, f.eks bekken fra Liertjenna.

### 4.2 Overflomming av arealer og innløp fra Lierelva

Større potensial for flomdemping kan en få dersom en kan lede vann inn fra selve Lierelva og inn i myrområdene. Det finnes en dreneringskanal i nord på Liermåsan som i dag brukes til å drenere vann ut av myra. Lenger nede mot Bjørkelangen ligger flere slike utløp. Ved utdyping til en bred kanal kan disse i stedet brukes til å lede vann inn i myra, både i nordenden og lenger sør. Bunnen på kanalen kan legges i ønsket høyde, slik at vann ikke renner inn før Lierelva når denne høyden. Kanalbunnen bør legges i en høyde slik at den begynner å føre vann når det begynner å bli kritisk for overflomming av landbruksarealene. Slik benytter en seg ikke av potensialet for flomdemping før det er nødvendig. Utløp må utstyres med topphengslet selvlukkende lokk, som stenger for utløp så lenge vannstanden er høyere i elva. Slike lokk brukes f.eks i forbygginger der det er flo og fjære.



Figur 7: Topphengslet lokk. Landbruksdepartementets typetegninger.

Vannet som ledes inn fra nord vil fordele seg i kanalene og, etter hvert som vannstanden stiger, flomme over de lavestliggende myrområdene. Det må lages flere permeable demninger eller utløp med begrenset kapasitet, slik at en fyller opp arealer etter hvert, først de høyestliggende arealene i nord, og så nedover mot Blikrudmyra. Det er mulig å etablere flere innløp lenger nede, slik at de søndre områdene mates fra neste kanal.

Enkelte steder kan en bygge torvdemninger så potensialet for flomdemping kan utnyttes maksimalt. Slike demninger kan demme opp større areal på myra, ikke bare i kanaler.

Det er områder fra kote 125-126 moh som kan overflommes med vann fra Lierelva med selvfall. Over dette nivået må det pumpes.

Vannet som kommer fra Liertjenna har større høyde, og en kan lede dette inn i områder av myra som ligger høyere. Slik kan en også få utnyttet potensial flomareal på områder som er farget rødt gult og orange på figur 1 uten pumping, altså arealer som ligger over kote 126 moh.

### 4.3 Utforming av utløp som begrenser avløpet

Det er mange mulige utforminger for å begrense utløpet, slik at vannet kan stige i flomsituasjoner.

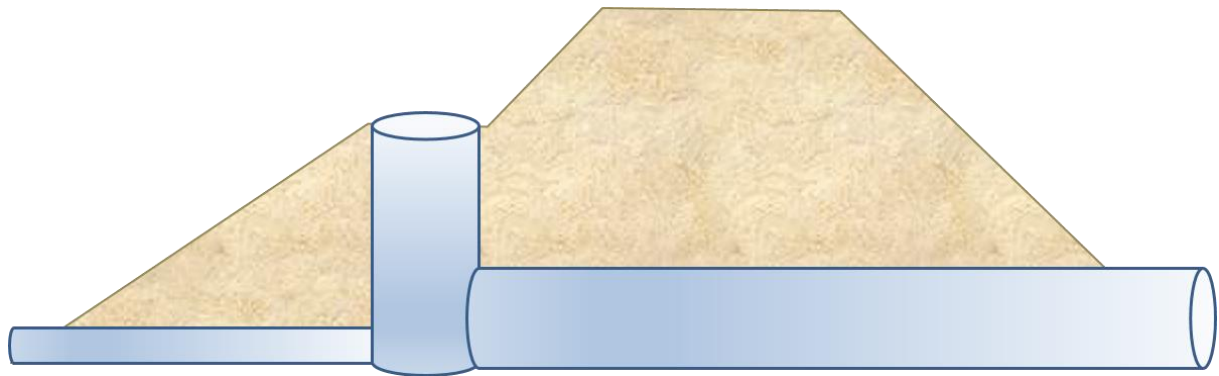
En svært enkel metode er noe som kalles kvistdammer. Her kan en bygge stengsler av trær eller kvist som slipper gjennom en del vann, men som bremser vannet dersom vannmengden blir for stor. Disse vil råtne etter en tid, og må fornyes, men de er billige.



*Figur 8: Eksempel på enkel kvistdam for å bremse vann i kanal ved flom*

I en myr kan en også bygge opp permeable terskler eller innsnevring av kanalløpet. Dette er også billig materiale på en myr, der råmaterialet er ubegrenset. Det er mulig at slike myrterskler må forsterkes med et rammeverk av tre.

Vannet kan holdes tilbake ved at demningen er permeabel, at utløpet er innsnevret, eller ved at det legges rør gjennom en demning med begrenset kapasitet. En kan legge et lite rør som tømmer bassenget i tørre perioder, men som er for lite når det kommer flom. I tillegg har en et overløp eller et større rør for å sikre demningen i flomsituasjoner.



*Figur 9: L-rør for flomdemping*

## 5 Andre aspekter ved etterbruk av Lier- og Bliksrudmåsan

### 5.1 Reduksjon av klimagassutslipp

Torvuttak innbærer drenering av torvarealene. Drenering av torv fører til nedbryting av torv, og frigjøring av karbondioksyd, ( $\text{CO}_2$ ), som er en klimagass. Det meste av dette frigjøres etter at torva er pakket og solgt når det fremdeles er produksjon på arealene. Men etter at området er avsluttet vil kanaler og dreneringssystemer fungere i mange år, og torva vil fortsette å bli brutt ned.

Målinger på landbruksarealer viser en nedbryting etter drenering på ca 3 cm pr år på arealer drevet som åpen åker, og ca 1 cm pr år på arealer drevet som eng. På forlatte torvuttak vil dreneringen være dårligere enn på landbruksjord. I starten, før det etablerer seg vegetasjon, vil nedbrytingen være i nærheten av den om er registrert på åpen åker, men etter hvert som arealene dekkes av vegetasjon vil nedbrytingen gå ned, i nærheten av det som registreres på eng.

Det er muligheter for å blokkere grøftene i området, og en vil da etter hvert få reetablert myra. Det har vist seg vanskelig å få reetablert vanlig naturlig myrvegetasjon, dette tar lang tid på en forlatt torvuttaksmyr.

Ved tiltak på myra med blokkeringer som kontrollerer og hever grunnvannsspeilet er det mulig å få reetablert en voksende myr. En myr som vokser legger på seg ca 1 mm i året, litt avhengig av plantesamfunn og tilgangen på næringsstoffer. I stedet for å slippe ut klimagasser kan dermed myra bli et område som reduserer klimagassene.

En grov utregning der en bruker en vekst på 1 mm pr år, en volumvekt på 0,07, og 50% karbon viser at myra vil kunne holde tilbake ca 130 tonn  $\text{CO}_2$  pr  $\text{km}^2$ , til sammen ca 160 tonn pr år for hele arealet når myrvegetasjonen er etablert, og myra igjen er begynt å vokse. En forutsetning for dette er at dreneringskanalene stenges, slik at en får tilbake et høyt grunnvannsspeil som fremmer myrvegetasjonen. Slik situasjonen er i dag er det helst gras som trives der myruttaket blir stoppet, og nedbryting av myr og utslipp av  $\text{CO}_2$  kan fortsette i mange tiår.

### 5.2 Biologisk mangfold

Våtmarker er svært viktige for det biologiske mangfoldet. Mange arter er svært avhengig av våtmark, en landskapstype det er blitt mindre av etter at mange vann er senket, elver er kanalisert og landbruksareal er drenert. Dette gjelder både fugler, insekter og mange plantearter. Områder tilrettelagt for torvuttak er nærmest som en ørken. De fortsetter å være slik i mange år etter torvuttaket hvis det ikke gjøres tiltak etter avslutningen.

På andre siden av Liererva vil det i nær framtid bli etablert et våtmarksreservat på tidligere dyrket jord, som etter hvert er blitt så lavtliggende i forhold til elva at den ikke lenger er produktiv. Her skal en mindre bekk ledes utenom Lierelva og inn i våtmarksområdet. Noe lignende er mulig å få til i myrområdene på vestsida, når torvproduksjonen stopper.

Det er ofte vanskelig å få tilbake den naturlige myrvegetasjonen etter torvuttak, både fordi grunnvannet står for lavt, og fordi plantene ikke vil vokse på den undergrunnsmyra som er blottlagt ved uttaket. Forsøk i Canada har vist at en kan få en langt raskere reetablering av myrvegetasjon dersom en flytter overflatelaget fra nyåpnete veksttorvfelt over på den nylig avsluttede. Dette topplaget skal vanligvis ikke brukes likevel. I tillegg vil det være viktig at kanaler og drenering ikke står åpne, men lukkes. Da holdes grunnvannet høyt, og dette gir gode forhold for den naturlige myrvegetasjonen.

Dersom en ikke hever grunnvannet vil området gro igjen med gras og bjørk, slik det er skjedd på Blikrudmåsan.

### 5.3 Kombinasjon av flomdemping, karbonsanking og våtmarksreservat

Det er mulig å kombinere alle de mulighetene myrområdene gir for bedret miljø, både ved flomdemping, karbonsanking og tilrettelegging for økt biologisk mangfold for våtmarksarter. Men hensynene er i noen tilfeller motstridende.

Både etablering av et våtmarksreservat og tilrettelegging for karbonsanking krever en myr med høyt grunnvannsspeil. Dette vil redusere kapasiteten for flomdemping noe.

Noen arter tåler også dårlig overflomming, men dette er vanligvis ikke et stort problem, for overflommingen blir forbigående for å bremse de aller største flomtoppene.

Myrvegetasjon tåler dessuten vanligvis midlertidig overflomming uten å få større skader.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.