

Hydrologiske vurderinger
i forbindelse med
reguleringsplan for
gnr 185 bnr 645,
Morvikbotn i Åsane,
Bergen kommune



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1087



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Hydrologiske vurderinger i forbindelse med reguleringsplan for gnr 185 bnr 645, Morvikbotn i Åsane, Bergen kommune

FORFATTERE:

Geir Helge Johnsen

OPPDRAKSGIVER:

Morvik Eiendomsutvikling AS, ved Alf-Erik Jentoft, Markeveien 1A, Postboks 216 / 314 Sentrum, 5804 Bergen

OPPDRAGET GITT:

31.mars 2008

ARBEIDET UTFØRT:

2008

RAPPORT DATO:

25. april 2008

RAPPORT NR:

1087

ANTALL SIDER:

10

ISBN NR:

Ikke nummerert

EMNEORD:

- Konsekvensvurdering
- Vassdragsbeskrivelse
- Flomberegninger

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

Forsidefoto: Tiltaksområdet i Morvikbotn i Åsane.

FORORD

Morvik Eiendomsutvikling AS eier Gnr 185 Bnr 645, Morvikbotn i Åsane, Bergen kommune, og tomten er under omregulering til kombinert blokk-/småhusbebyggelse. Utviklingskonsulenter er Riss Landskap AS v/Fritjof Stangnes, arkitekt er Arne Bjerk, arkitektfirmaet Bjerk og Bjørge A/S. Naboer har påpekt at det er knyttet flomproblematikk knyttet til avrenningen fra det aktuelle området, og dette må utredes.

Rådgivende Biologer AS er spurt om å gjennomføre en vurdering knyttet til flomdimensjonering av avløpsopplegg i området og anbefale tiltak ut fra foreliggende retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune. Beregninger og vurderinger er kvalitetssikret av hydrolog Jon Olav Stranden ved CM-Consulting i Oslo.

Rådgivende Biologer AS takker Morvik Eiendomsutvikling AS ved Alf-Erik Jentoft for oppdraget.

Bergen, 25. april 2008

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	4
Innholdsfortegnelse	4
Referanse	4
Gnr 185 Bnr 645, Morvikbotn i Åsane	5
”Vassdraget”	7
Hydrologiske betraktninger	9
Referanser	10

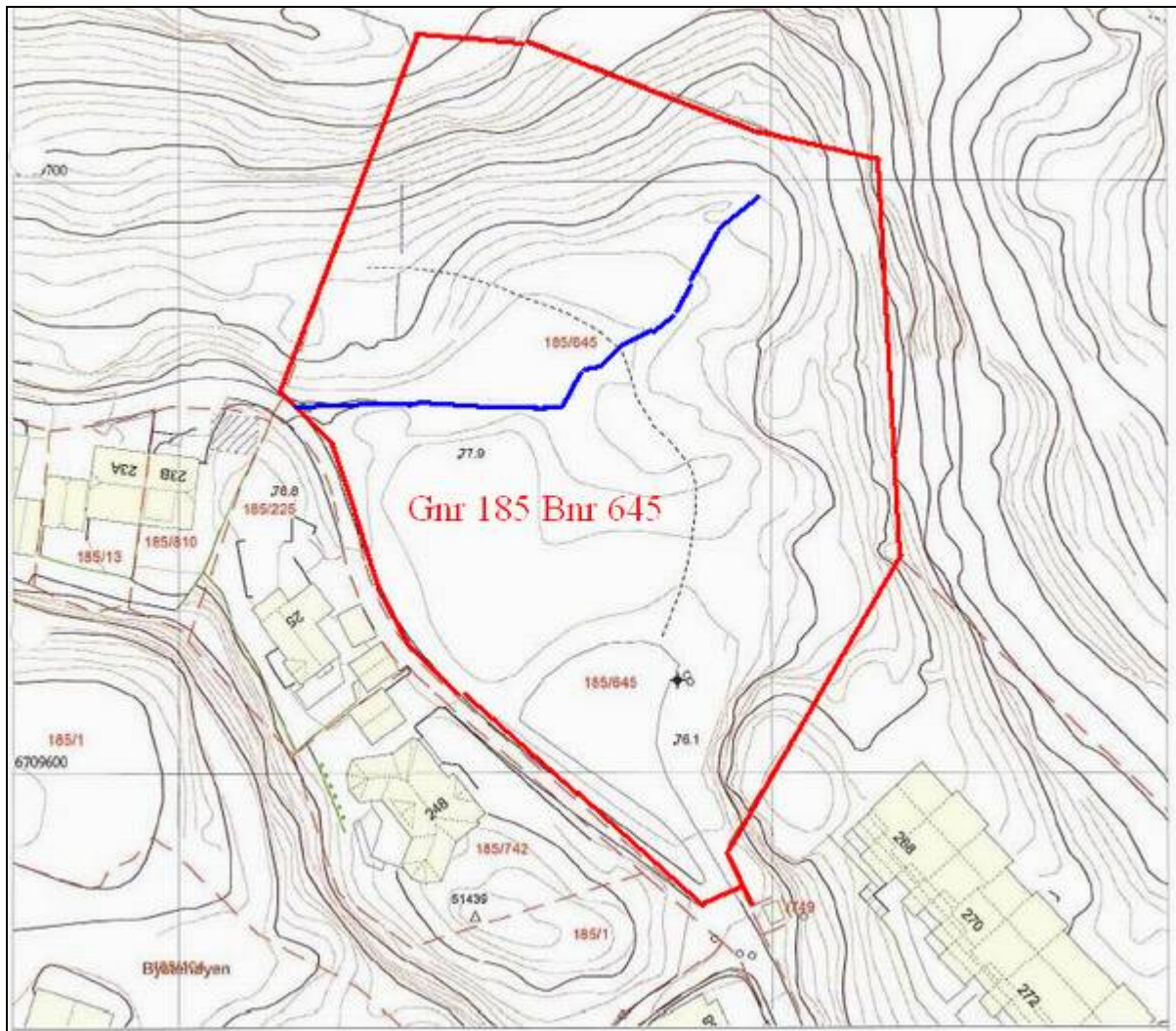
REFERANSE

Johnsen, G.H. 2008.

*Hydrologiske vurderinger i forbindelse med reguleringsplan for gnr 185 bnr 645, Morvikbotn i Åsane, Bergen kommune
Rådgivende Biologer AS rapport 1087, 10 sider.*

GNR 185 BNR 645, MORVIKBOTN I ÅSANE

Morvik Eiendomsutvikling AS planlegger omregulering av Gnr 185 Bnr 645, Morvikbotn i Åsane, Bergen kommune, til kombinert blokk-/småhusbebyggelse (**figur 1**). Naboer har meddelt utbygger at det er knyttet flomproblematikk til bekken som går gjennom området. Ved store nedbørmengder er det tydelig at dreneringen ikke er god nok nedstrøms tiltaksområdet. Beboere i Farbotslia forteller at det har kommet flomvann inn i huset fire ganger i løpet av de siste årene, ved de store flommene midt i september og november 2005, men også i august og oktober i 2007 (**figur 2**).



Figur 1. Kart over tiltaksområdet Gnr 185. Bnr 645, Morvikbotn i Åsane, med angjeldende bekk.

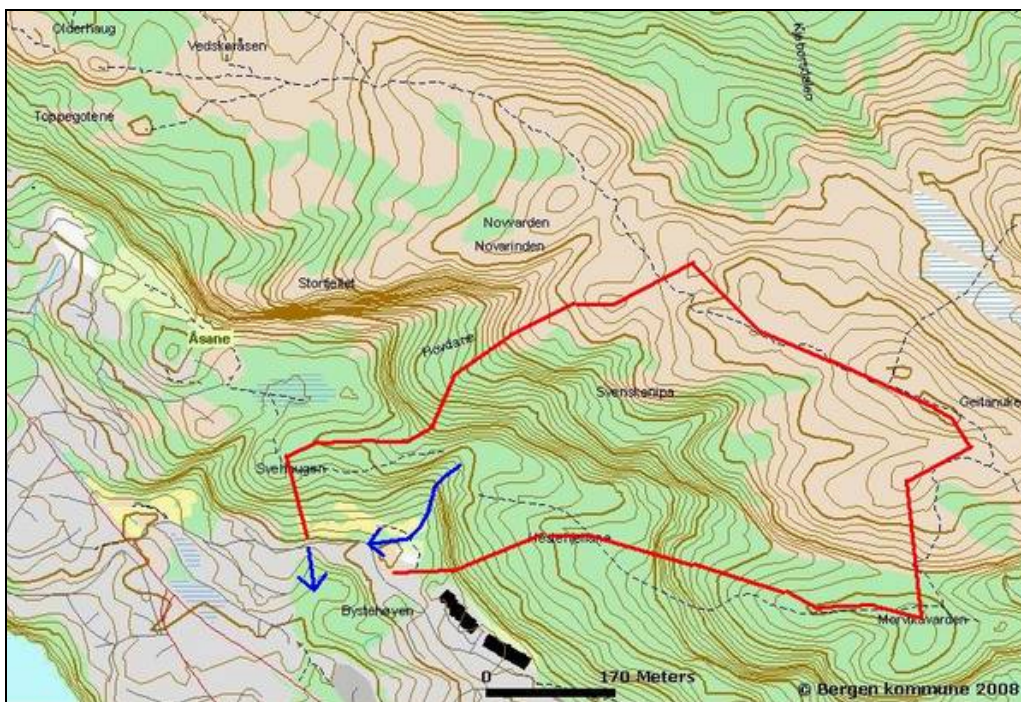
I NVEs retningslinjer for "arealbruk og sikring i flomutsatte områder" vil bebyggelse i mindre vassdrag der kun materielle verdier er utsatt, plasseres i konsekvensklasse M2 som krever at en tar høyde for flommer med intervall på 200 år. Det vil her bli utført beregninger som angir flomnivåer for det aktuelle området, og også vurdert kapasitet til nytt overvannssystem.



Figur 2. Bilder fra flom i Morvikbotnen. **Øverst til venstre:** Bekken gjennom tiltaksområdet, **øverst til høyre:** nederst i tiltaksområdet før innløp under veien, og **nede:** betydelige overvannsmengder i veien førte til vann i kjellere. **Foto:** Bjørn Christensen, Farbotslia 17.

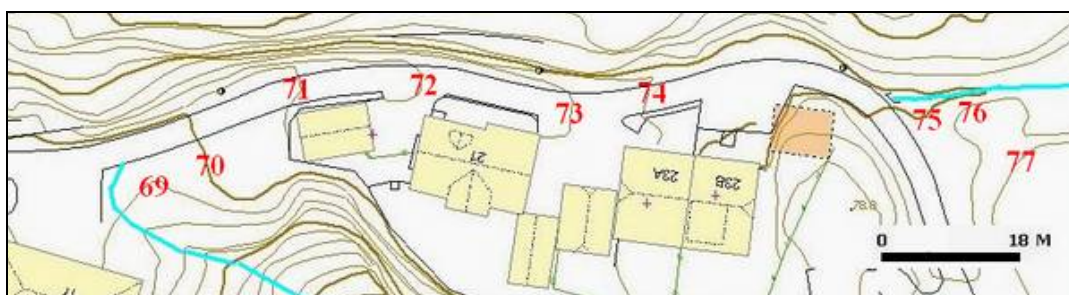
”VASSDRAGET”

Tiltaksområdet ligger vestvendt mot Byfjorden i Morvik i Åsane, omtrent 75-80 moh og oppover (**figur 1** og **forsidefoto**). Det renner en liten bekk gjennom området, som drenerer det lokale feltet i de relativt bratte og skogkleddene liene over, med høyeste punkt Geitanuken på 304 moh. Nedbørfeltet til denne bekken er på omtrent 0,23 km², og feltets største lengde er på omtrent 875 m fra det østligste og høyeste punktet ved Geitanuken til det bekken kommer ut under veien (**figur 3**).



Figur 3. Kart over ”vassdraget” i Morvikbotn. Bekken er markert med blå piler gjennom området og der den går inn under veien og der den kommer fram igjen. Nedbørfeltet er markert med rødt.

Bekken er vanligvis meget liten, og det er foretatt ”bekkelukking” under den private veien” nedstrøms tiltaksområdet. På øverste del av ”bekkelukkingen” synes den å være utført med en oppmurt kulvert med dimensjon på omtrent 50 x 50 cm², som ett eller annet sted lenger nede går over i et betongrør. Ved enden av ”bekkelukkingen” omtrent 100 meter lenger nede, og omtrent 5 meter lavere, kommer bekken ut igjen gjennom et betongrør med $\Theta = 50$ cm (**figur 4** og **5**). På denne strekningen er det også to andre, men mindre overvannsinntak, som sannsynligvis er koblet på systemet. Ved befaringen 23.april 2008 rant det generelt større vannføring inn øverst på denne strekningen enn det kom ut nederst. Bekkelukkingen er således heller ikke ”tett”.



Figur 4. Kart med kotehøyder for den problematiske ”bekkelukkete” delen av ”vassdraget” i Morvikbotn (fra www.bergenskart.no).



Figur 5. Øverst: Bekken inn i tiltaksområdet er liten. Midten: Innløpet under veien nedstrøms tiltaksområdet. Nede til venstre: Bekken gjennom tiltaksområdet er liten når det ikke regner – tilsvarende ved flom øverst i figur 2. Nede til høyre: Der bekken kommer fram igjen under veien renner det enda mindre enn det rant inn under veien lenger opp.

HYDROLOGISKE BETRAKTNINGER

”Vassdraget” i Morvikbotn har et nedbørfelt på til sammen 0,23 km² ved utløpet fra ”bekkelukkingen”. Feltet starter i øst ved Geitanuken (304 moh) og drenerer bratt mot sørvest med et samlet fall på omtrent 230 m på en strekning på 875 meter, eller 1:3,7 (27%). Feltet har en spesifikk avrenning på over 80 l/km²/s øverst ved Geitanuken og omtrent 75 l/km²/s nede ved tiltaksområdet, med et vektet gjennomsnitt på 80 l/km²/s. Det gir en gjennomsnittlig vannføring på 20 l/s eller 0,02 m³/s.

Det er sannsynligvis svært rask avrenning i feltet og en meget god sammenheng mellom nedbørintensitet og vannføring. Bergen kommune (2005) har angitt metoder og bakgrunnstall for beregning av flom som bakgrunn for dimensjonerende kapasiteter for overflateavrenning. De foreliggende beregninger er utført med dette som utgangspunkt.

For vurdering av største flom i et felt, settes varighet av regnskyll ofte lik ”konsentrasjonstid” for nedbørfeltet, som er den tiden det tar for vann å renne fra den ene enden av nedbørfeltet til det stedet en skal diskutere flomproblematikk. Konsentrasjonstiden for denne bekken vil sannsynligvis være i størrelsesorden 10-15 minutter, og nedbørintensiteten i området kan være svært heftig, med ti-minutters regnskyll hvert gjentakintervall på 200. år med omtrent 23.000 l/s/km² og døgnregnsintensitet med gjentakintervall hvert 200. år med omtrent 2.500 l/s/km². Et regnskyll med slik intensitet og varighet gir en avrenning på vel 3,2 m³/s ut fra den rasjonelle formel:

$$Q = C * i * A$$

C = avrenningskoeffisient, = 0,6

i = nedbørsintensitet (ca 100% fra IVF-kurve for Bergen sentrum) = 23.000 l/s/km² for 200års

A = nedbørfeltets areal = 0,23 km²

Avrenningskoeffisient for Fjellområde uten lyng og skog er på mellom 0,5 og 0,8, mens den er mellom 0,3 og 0,5 for fjellområder med lyng og skog og steinet og sandholdig grunn. Mye av det aktuelle feltet er skogsatt, men med svært bratt og grunt jordsmonn med en god del nakent fjell i de høyereliggende delene. Antall samlet avrenningskoeffisient er derfor satt til 0,6 for det aktuelle avrenningsfeltet.

Kulverten under veien har et inngangstverrsnitt på omtrent 0,25m², men siden røret ved utløpet har et indre tverrsnitt på 0,2 m², blir dette sannsynligvis begrensende. Ser vi samlet på kulvert- og rørsystemet, og forutsetter ingen oppstuvning fra nedstrøms ende, gir energibetraktninger en kapasitet på i størrelsesorden 0,55 m³/s, forutsatt at det ikke er andre hindringer som kummer, vesentlige innsnevringar eller lignende nedover i systemet. Dette er derfor et grovanslag på dagens kapasitet i systemet, som altså er altfor liten til å ta unna de aktuelle flomvannføringene.

Anbefaling

Dersom en skal løse problemet med manglende kapasitet på røret/kulverten under veien, må en eventuell ny kulvert være omtrent 1,1*1,1 m² eller en må etablere et betongrør på hele strekningen med en diameter på 1,3 m for å ha en kapasitet som kan ta unna flomvannføringer på opp mot 3,2 m³/s. Det må videre etableres erosjonssikkert område ved utløp av røret under veien, for å hindre ødeleggelser nedstrøms ”bekkelukkingen”. Dimensjonering av bekkelukking i selve tiltaksområdet vil være avhengig av fallmeter og lengde, men vil generelt kunne følge samme anbefaling.

De her foretatte beregninger er utført enkelt og uten videre dokumentasjon av de underliggende hydrologiske forutsetninger.

REFERANSER

Bergen kommune 2005.

Retningslinjer for overvannshåndtering i Bergen kommune, av 11.02.2005.

Byrådsavdeling for byutvikling, Vann- og avløpsetaten, Bergen kommune, 34 sider.

Finnes på: http://www3.bergen.kommune.no/va/Retningslinjer_for_overvannshandtering.pdf

Jon Olav Stranden, CM Consulting, telefon 22 03 30 97