

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

# Flomsikring Otta Sel kommune



Folkemøte  
10. mars 2021

Bilde © Kjell Syvergaards

# Oversikt

---

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

- Hydrauliske analyser
  - Gudbrandsdalslågen og Ottaelva
  - Ledningsnett overvann
- Hydrologiske analyser
  - Flomberegning Kleiverudbekken
- Konsept for flomsikring
  - Hydrauliske og hydrologiske resultater
  - Utarbeidelse av tegninger på konseptnivå
  - Kostnadsestimat

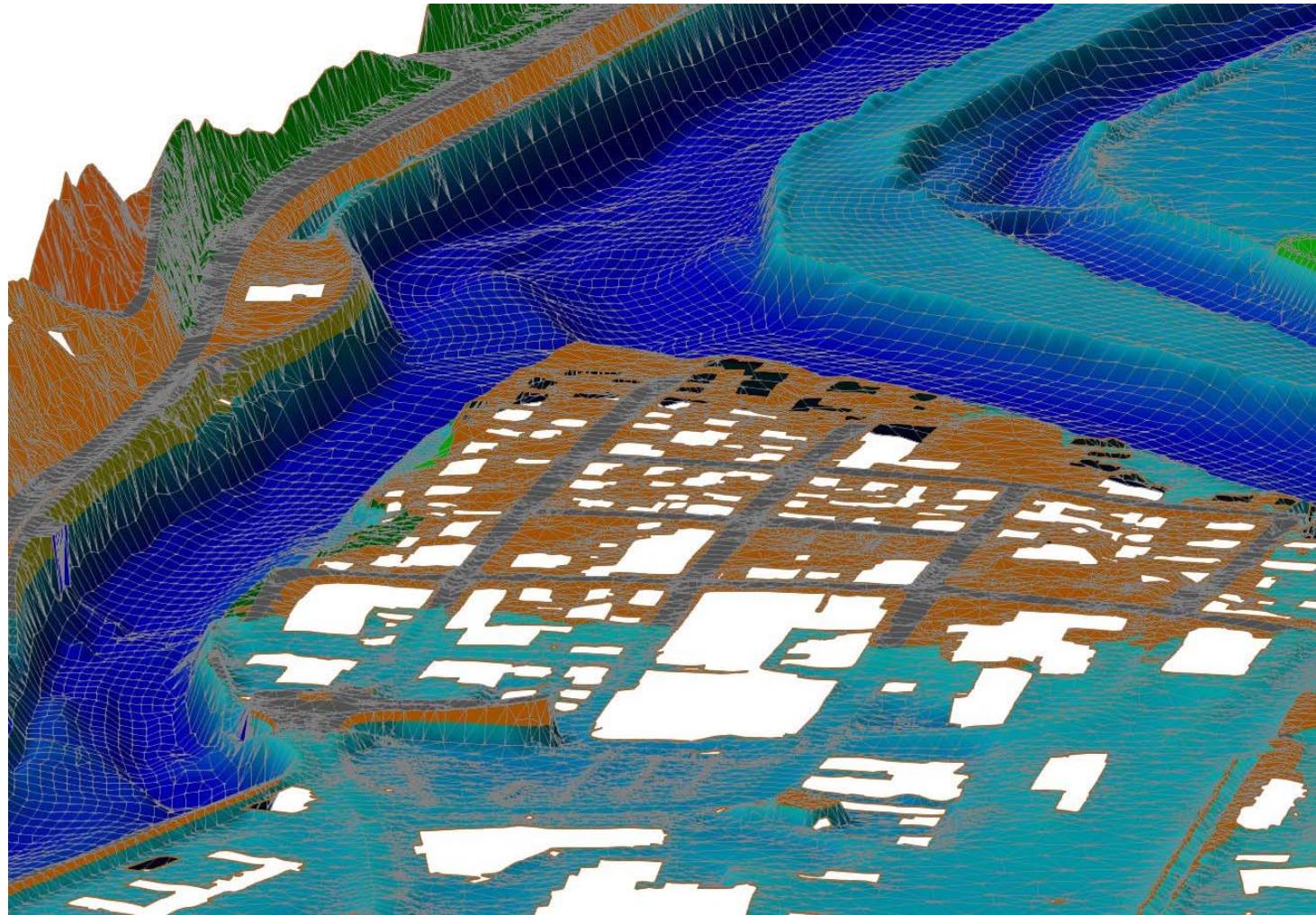
# Hydrauliske analyser Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

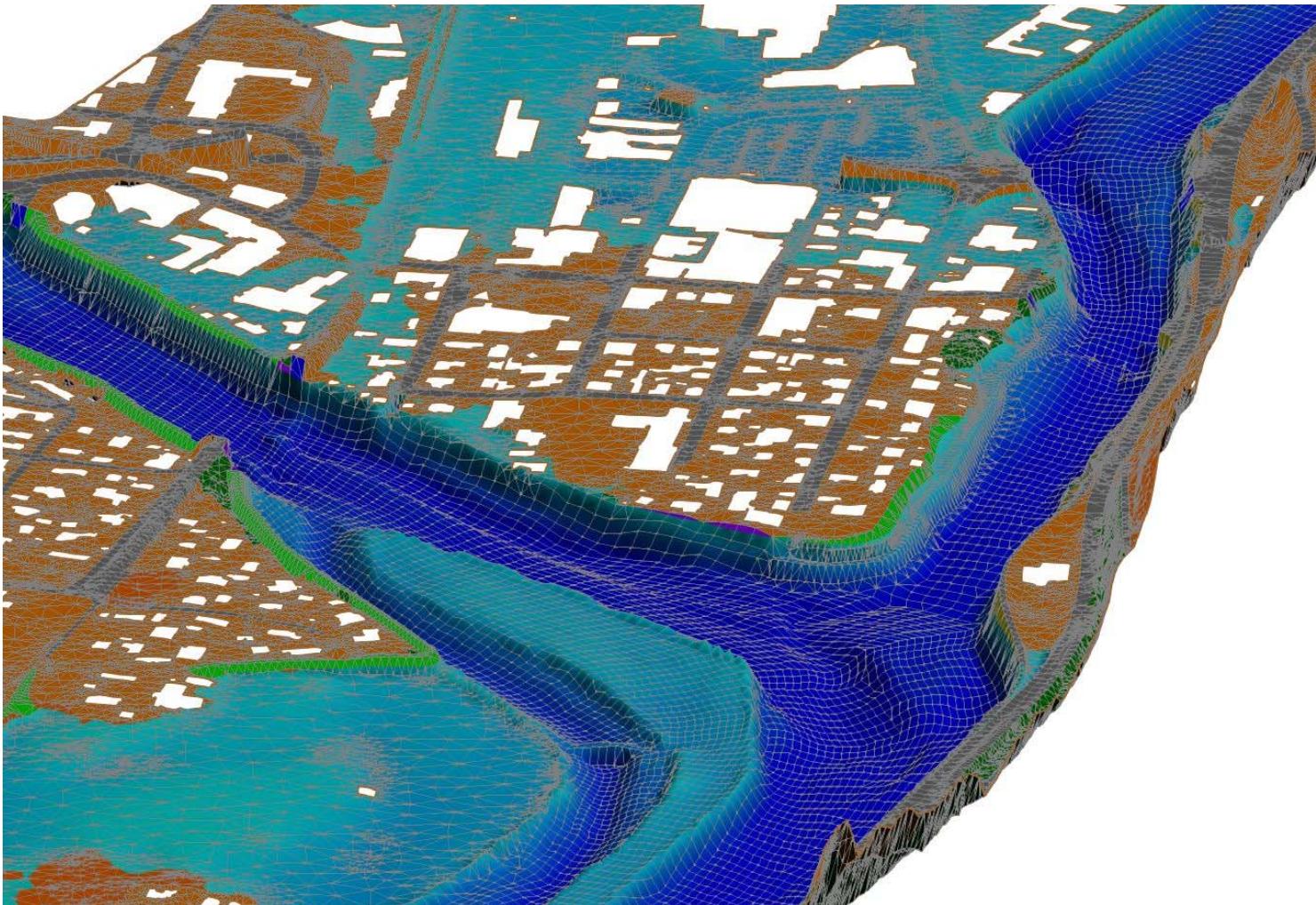
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

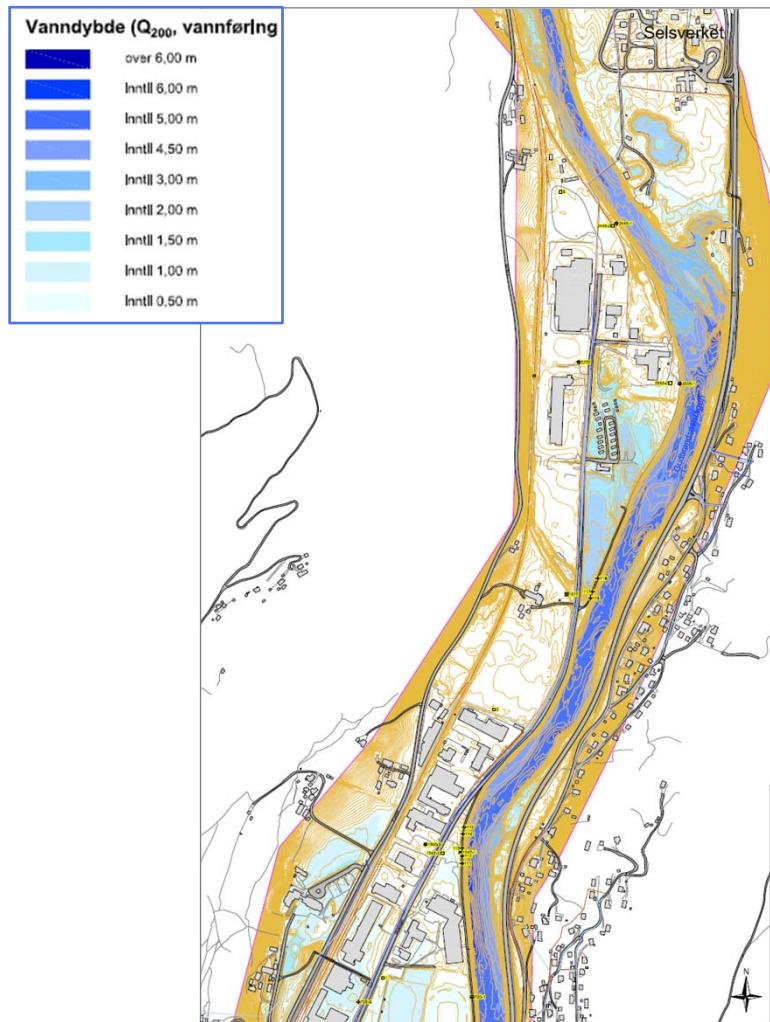
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

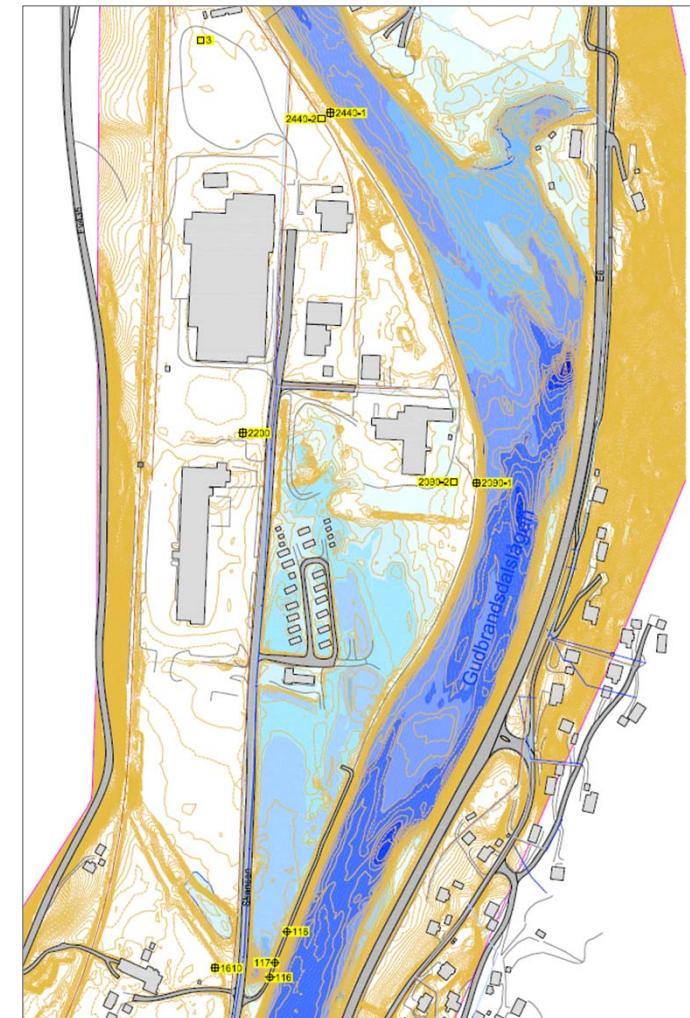
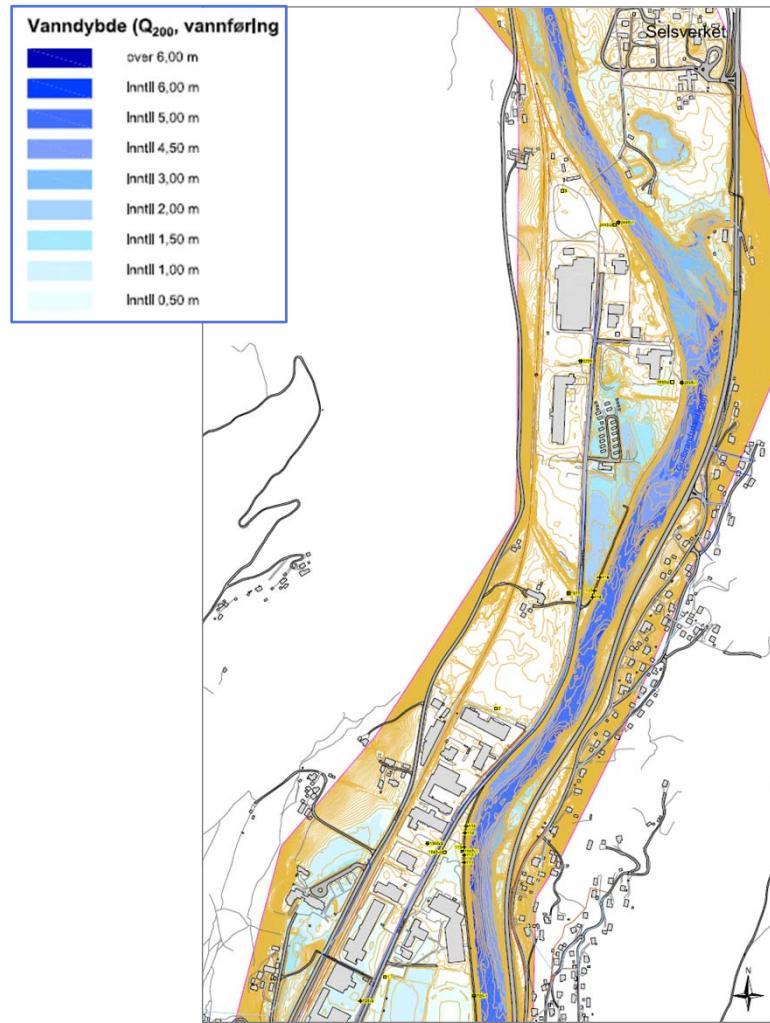
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

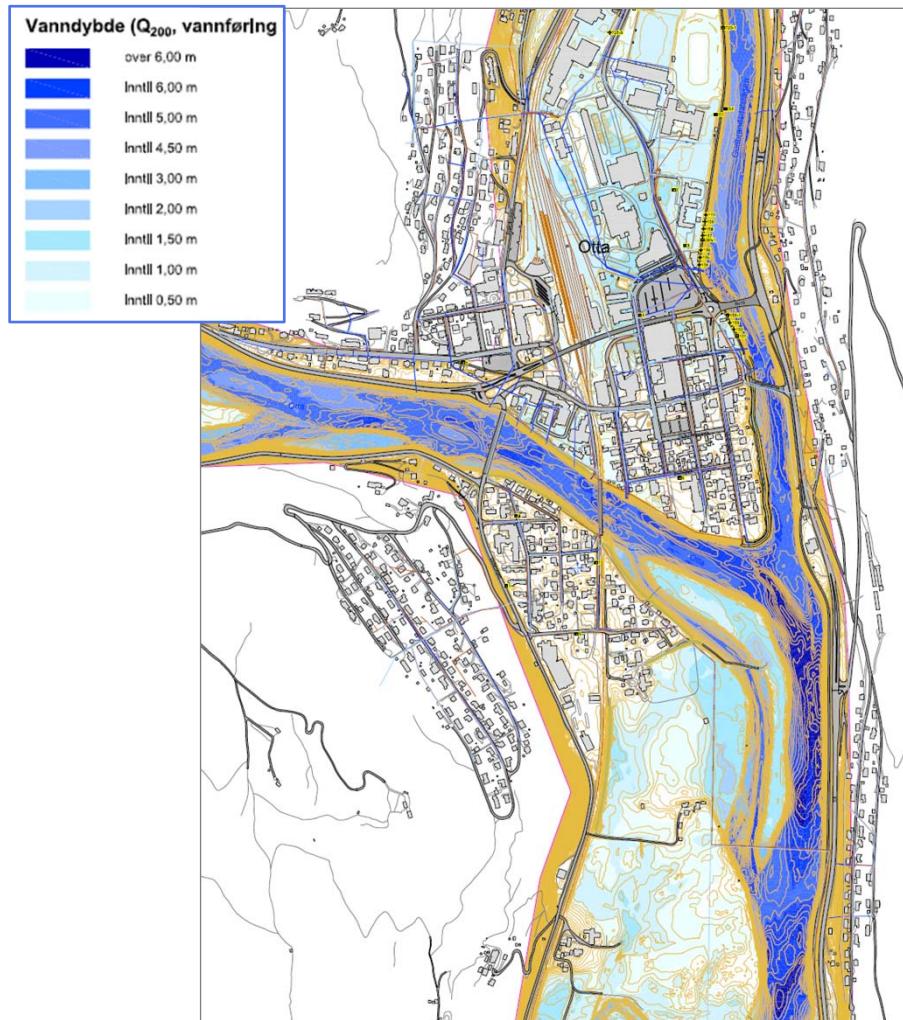
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

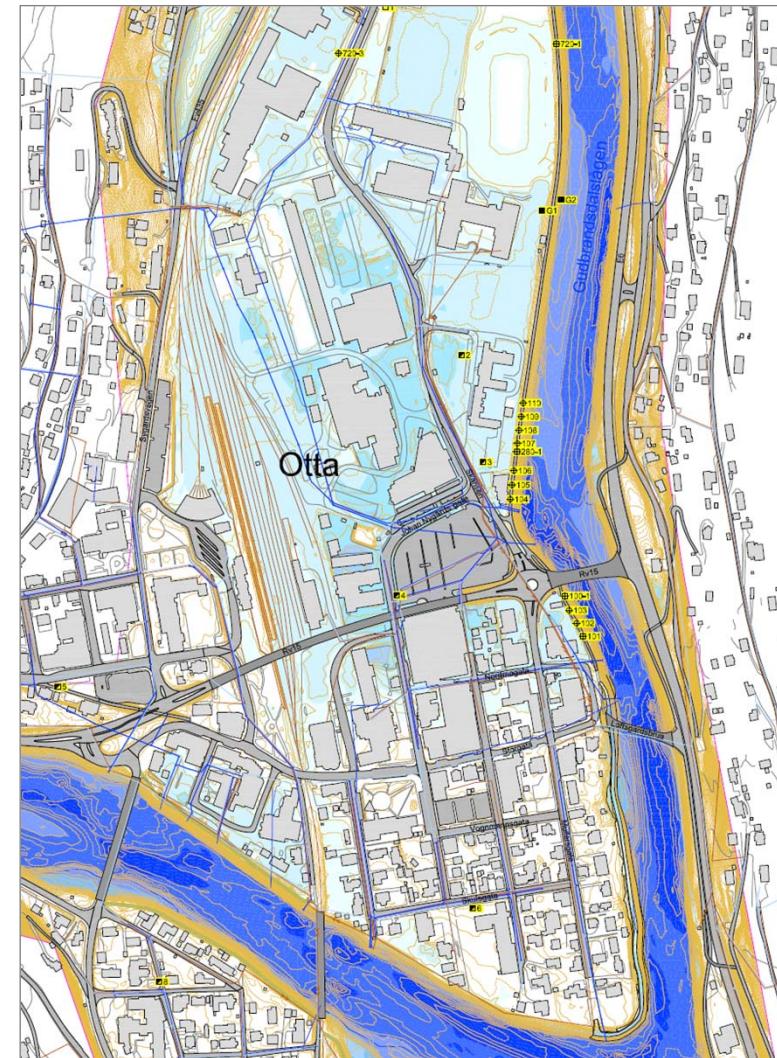
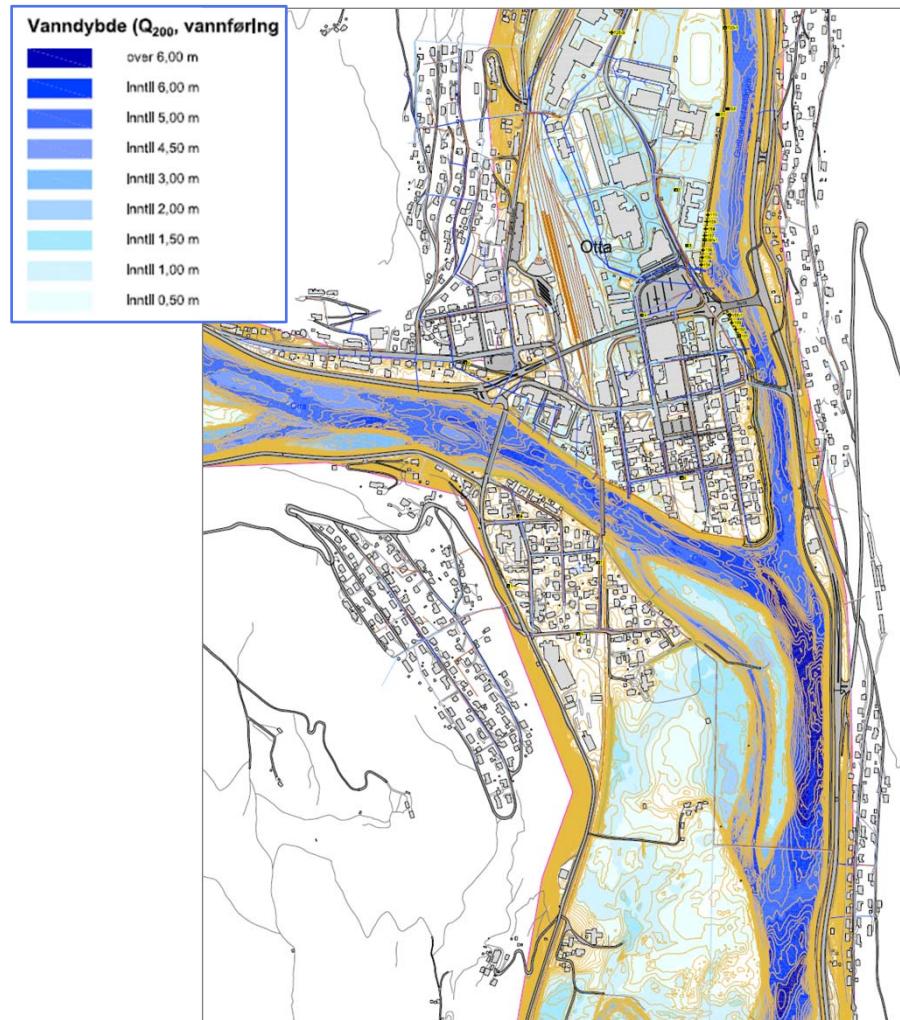
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

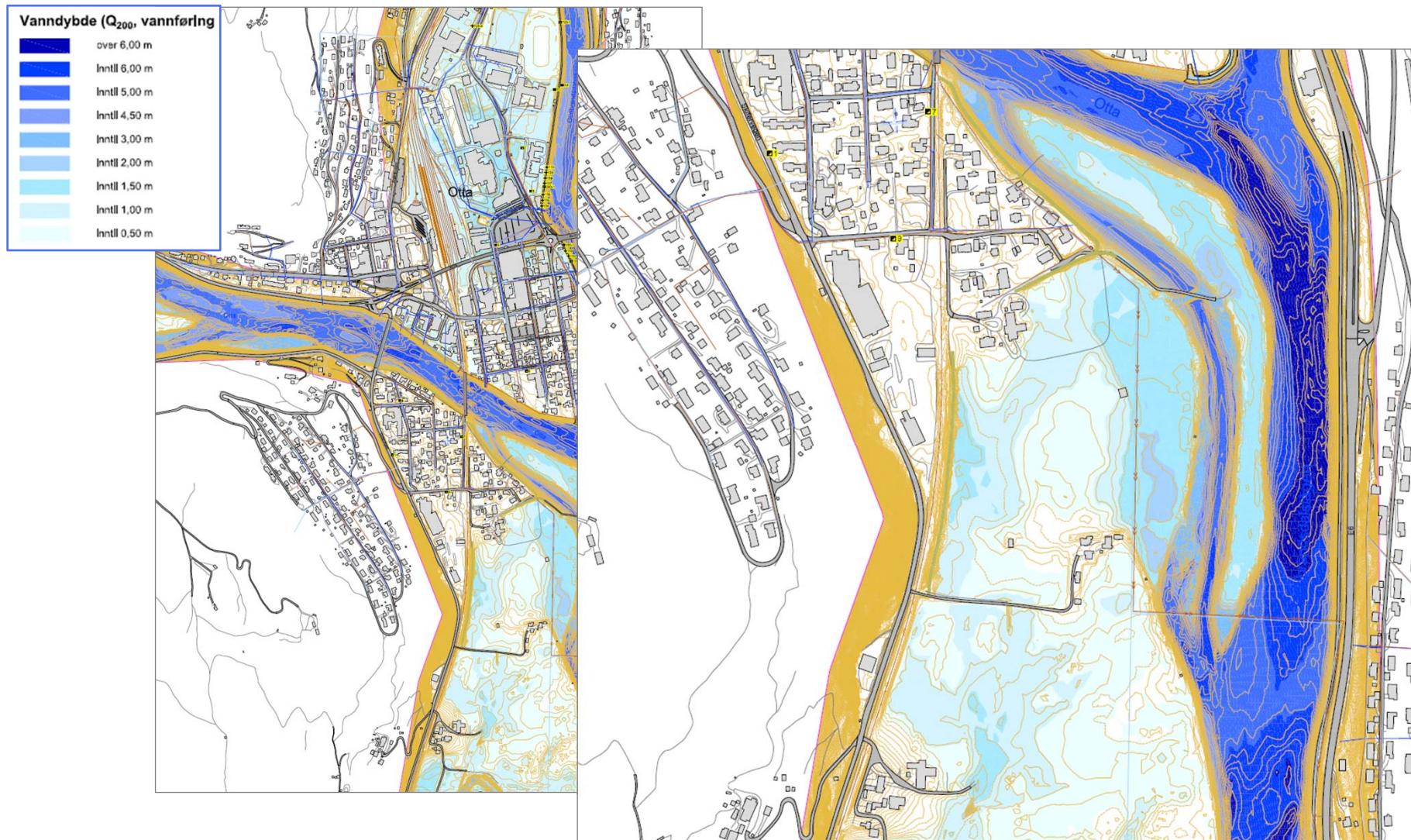
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

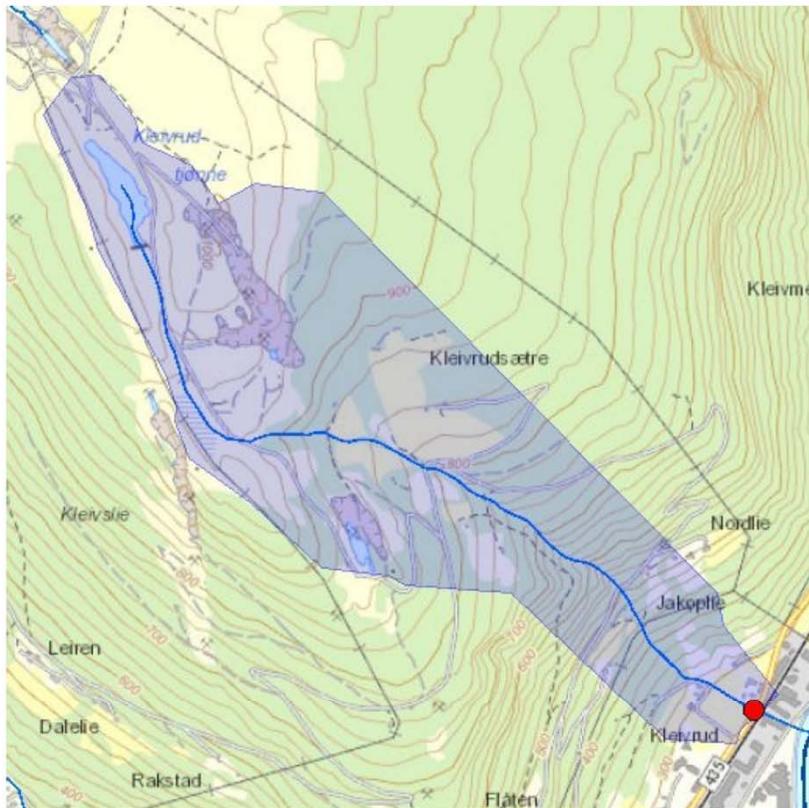
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrologiske analyser

## Kleivrudbekken - Nevina

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



Norges  
vassdrags- og  
energidirektorat

NVE

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindeks er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

### Lavvannskart

Vassdragsnr.: 002.DJ21  
Kommune: Sel  
Fylke: Oppland  
Vassdrag: VORMA-LÄGEN

#### Vannføringsindeks, se merknader

Middelvannføring (61-90)	7,3 l/(s*km²)
Alminnelig lavvannføring	0,8 l/(s*km²)
5-persentil (hele året)	0,9 l/(s*km²)
5-persentil (1/5-30/9)	0,4 l/(s*km²)
5-persentil (1/10-30/4)	1,0 l/(s*km²)
Base flow	5,0 l/(s*km²)
BFI	0,7

#### Klima

Klimaregion	Ost
Årsnedbør	432 mm
Sommernedbør	254 mm
Vinternedbør	178 mm
Årstemperatur	0,7 °C
Sommertemperatur	8,8 °C
Vintertemperatur	-5,0 °C
Temperatur Juli	10,9 °C
Temperatur August	11,4 °C

#### Feltparametere

Areal (A)	1,6 km²
Effektiv sjø ( $S_{eff}$ )	0,1 %
Elvelengde ( $E_L$ )	2,8 km
Elvegradient ( $E_G$ )	243,7 m/km
Elvegradient <sub>1085</sub> ( $G_{1085}$ )	291,0 m/km
Feltlengde( $F_L$ )	2,8 km
$H_{min}$	289 moh.
$H_{10}$	441 moh.
$H_{20}$	687 moh.
$H_{30}$	796 moh.
$H_{40}$	839 moh.
$H_{50}$	869 moh.
$H_{60}$	906 moh.
$H_{70}$	936 moh.
$H_{80}$	964 moh.
$H_{90}$	979 moh.
$H_{max}$	1000 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	10,6 %
Myr	0,7 %
Sjø	1,6 %
Skog	47,7 %
Snaufjell	0,7 %
Urban	4,4 %

1) Verdien er editert

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

# Hydrologiske analyser

## Kleivrudbekken - Nevina

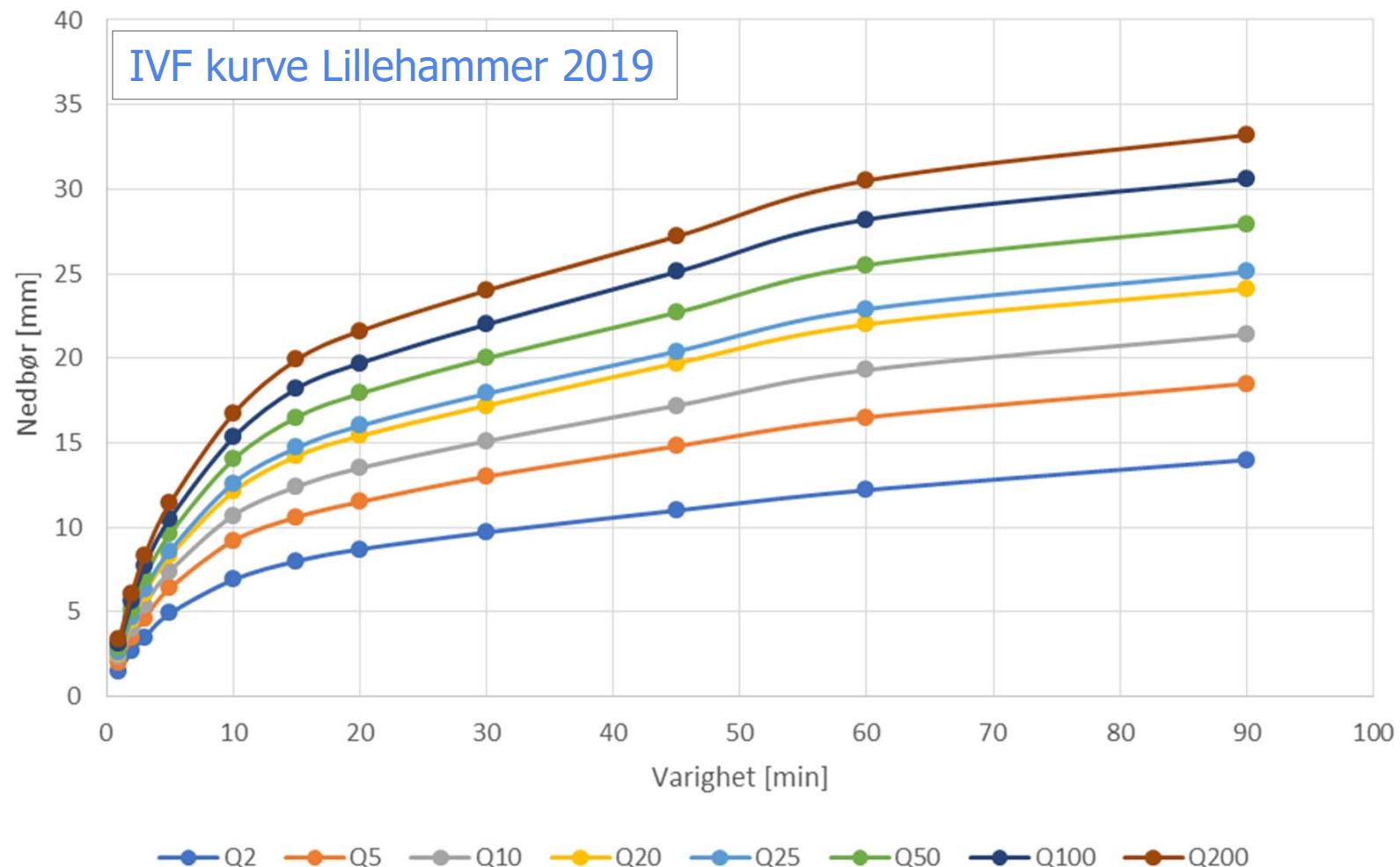
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

	m³/s	Q <sup>M</sup> l/(s*km <sup>2</sup> )	Q 5	Q 10	Q 20	Q 50	Q 100	Q 200
Flomfrekvensfaktorer	-	-	1,28	1,56	1,83	2,28	2,67	3,08
95% intervall øvre grense (m³/s)	0,6	408,5	0,8	1,0	1,2	1,6	1,9	2,2
Flomverdier (m³/s)	0,4	231	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1
95% intervall nedre grense (m³/s)	0,2	130	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
Flommer med klimapåslag (m³/s)	0,5	323,1	0,5	0,8	0,9	1,1	1,3	1,6

# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger - nedbør

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger - nedbør

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

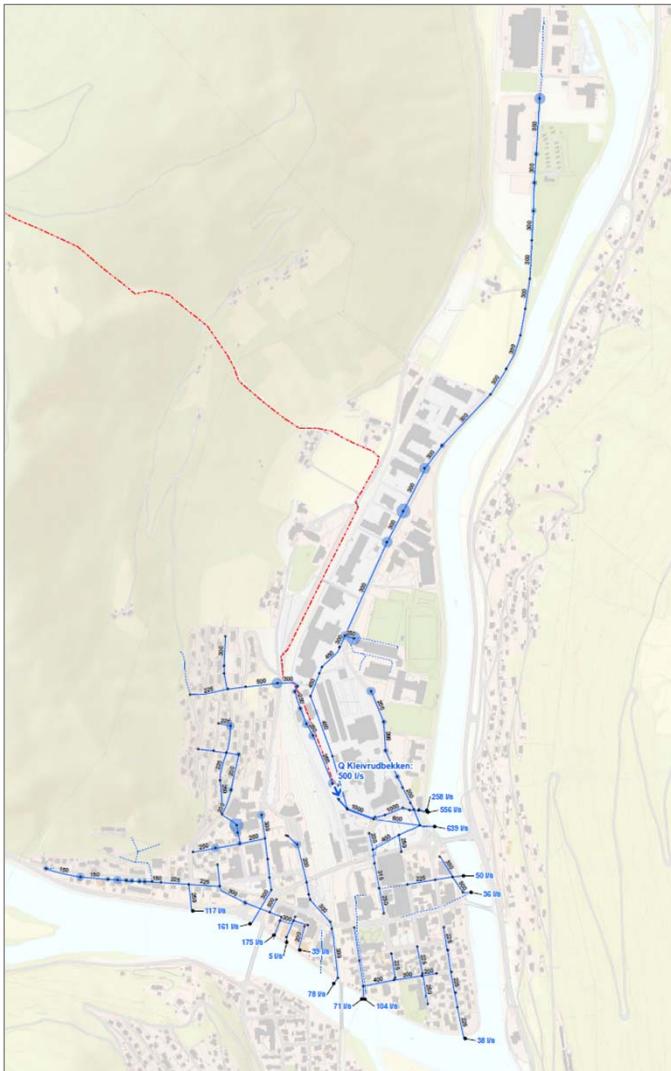
Nedbør Lillehammer (Meteorologisk institutt MET)

Varighet	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	45 min	60 min	90 min
Returperiode (år)								
2 år	4,9	6,9	8,0	8,7	9,7	11,0	12,2	14,0
2 år + 20% klimapåslag	5,9	8,3	9,6	10,4	11,6	13,2	14,6	16,8

# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – fritt utløp

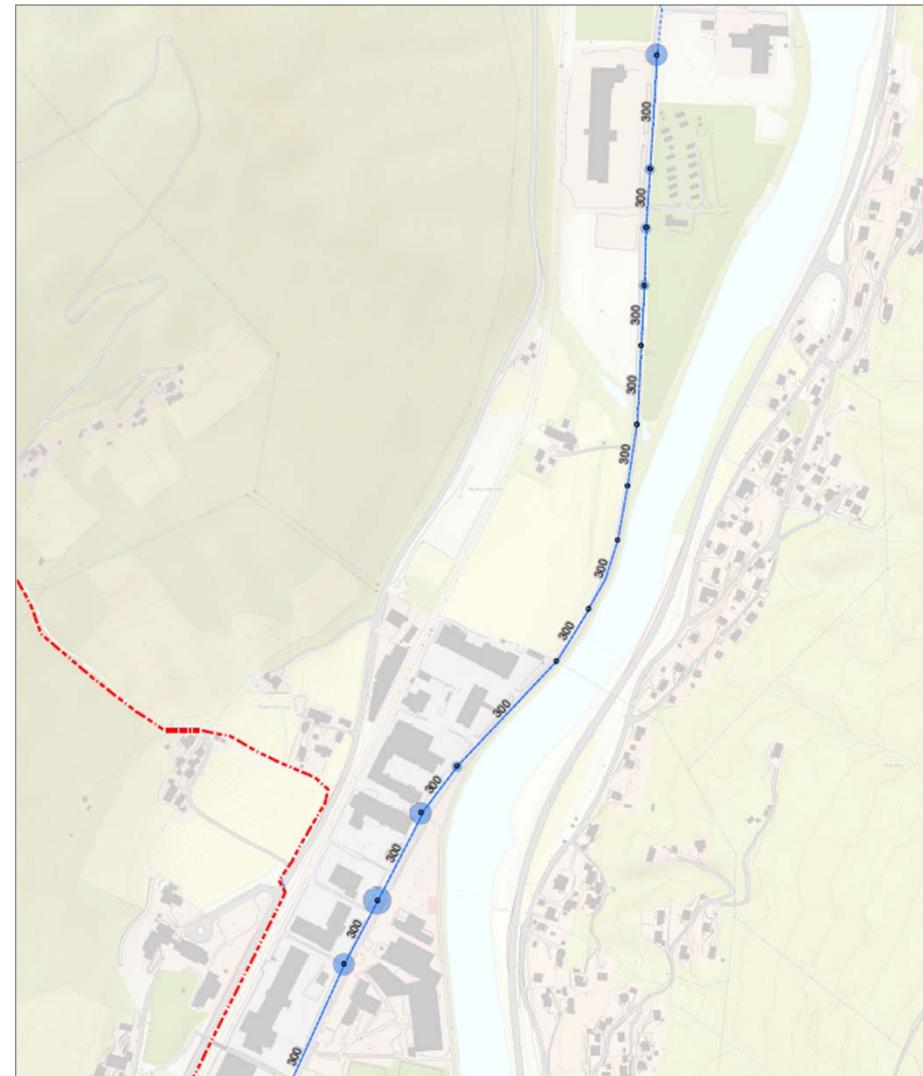
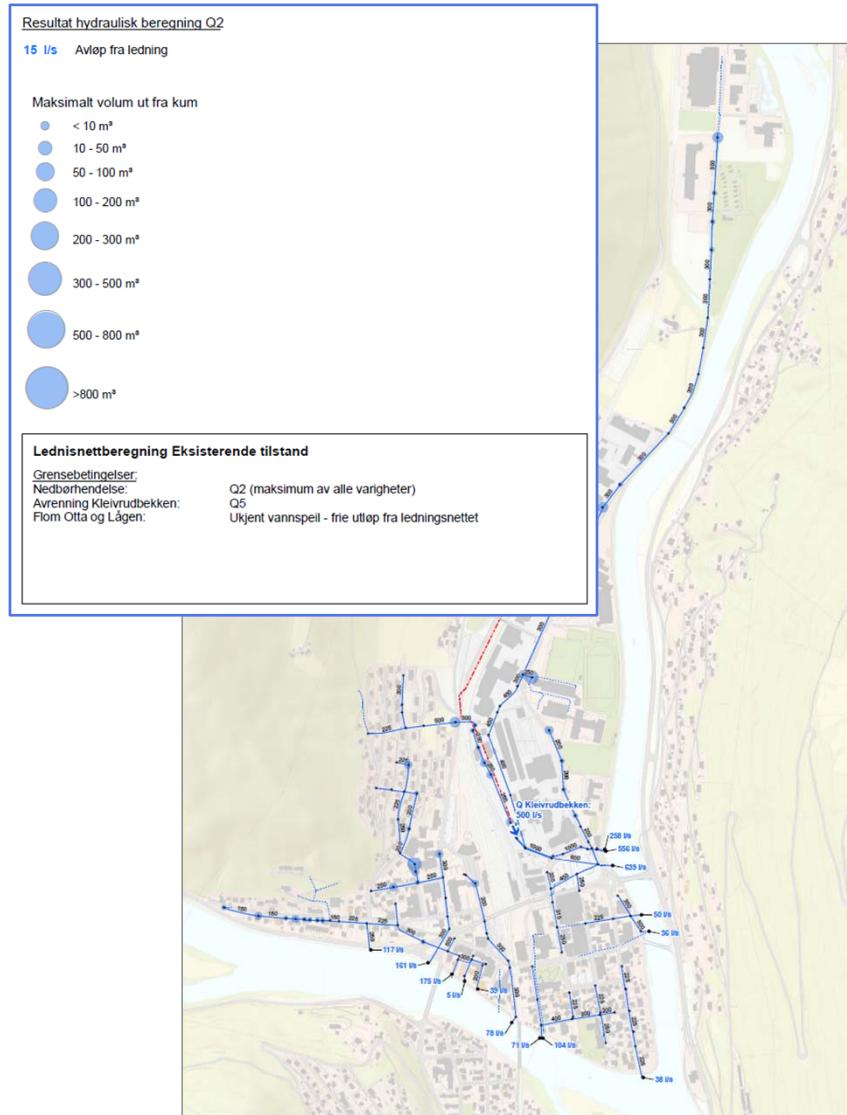
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – fritt utløp

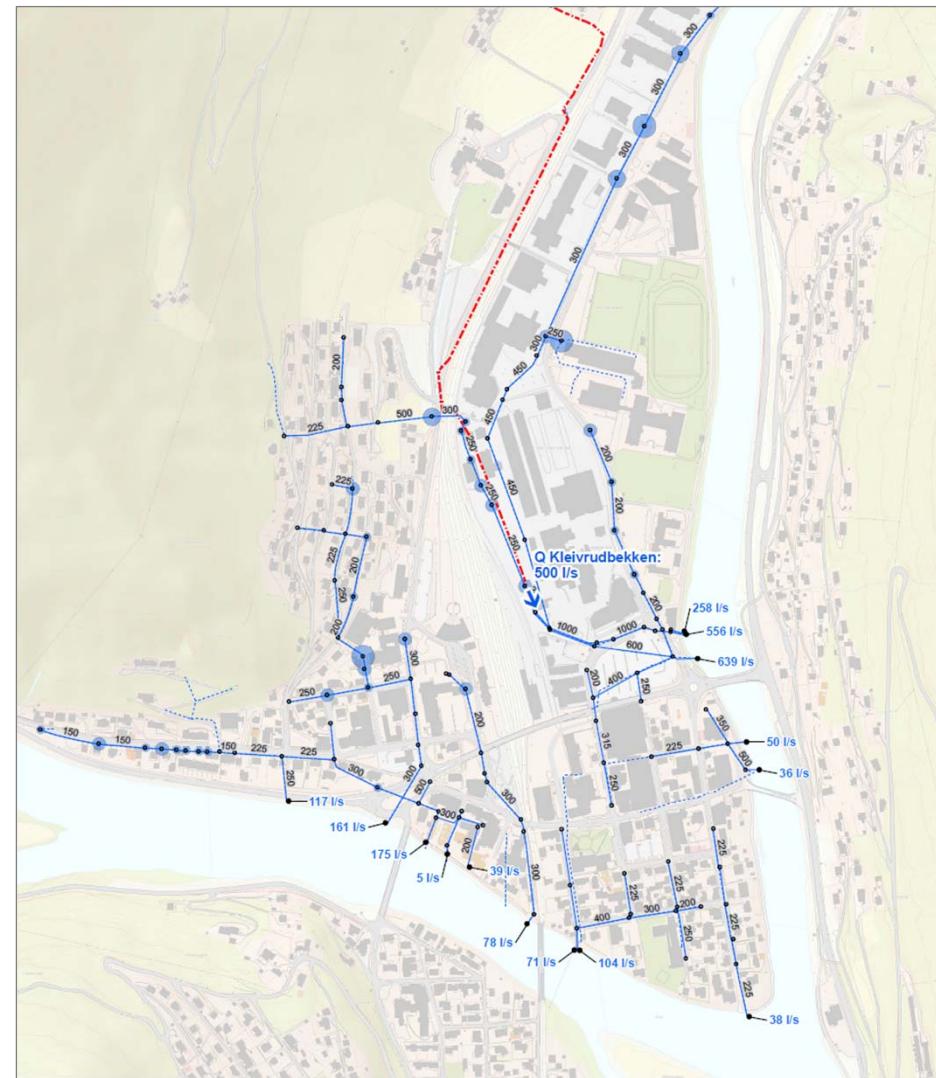
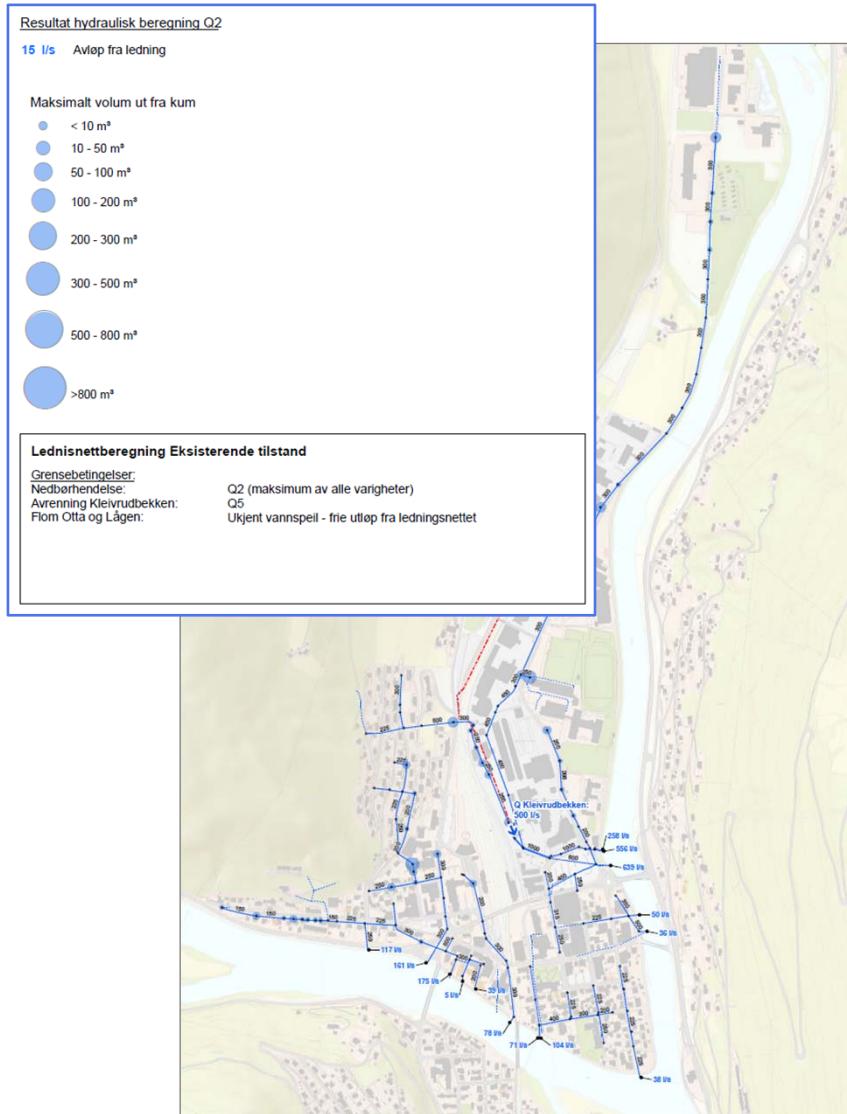
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – fritt utløp

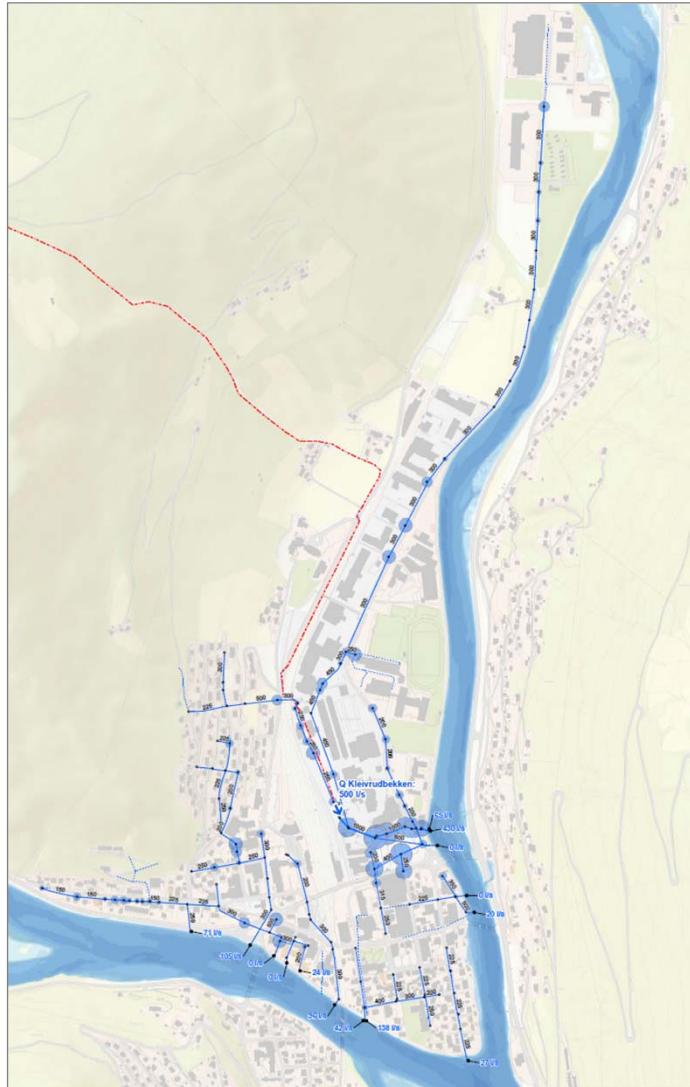
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

Overvannsledninger – oppstuet utløp Dr. Blasy – Dr. Øverland

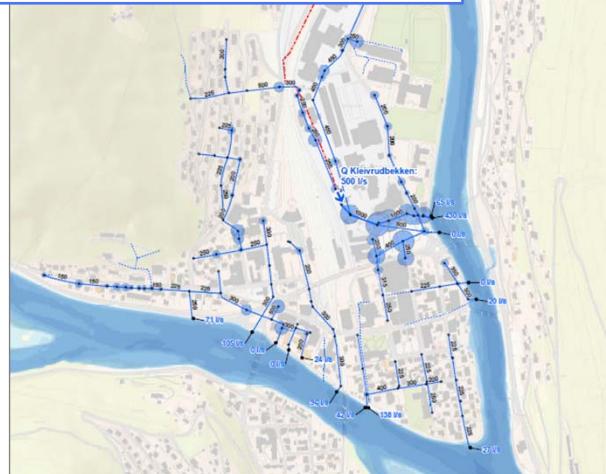
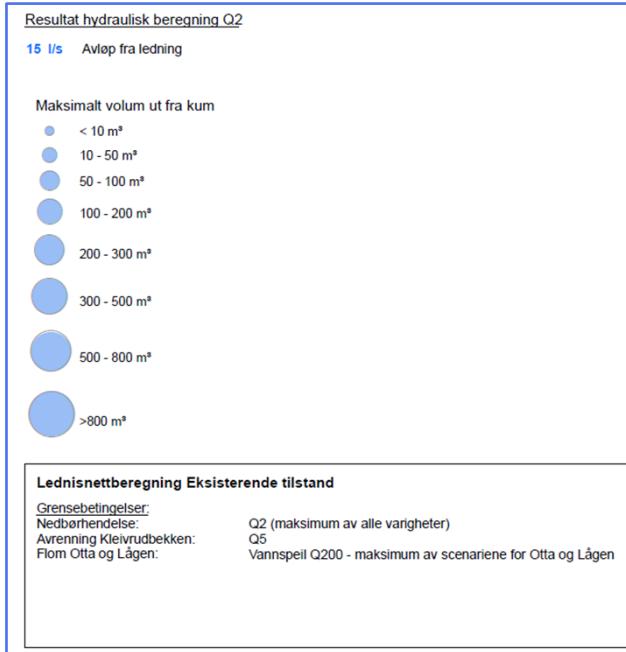
# Beratende Ingenieure



# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – oppstuet utløp Dr. Blasy – Dr. Øverland

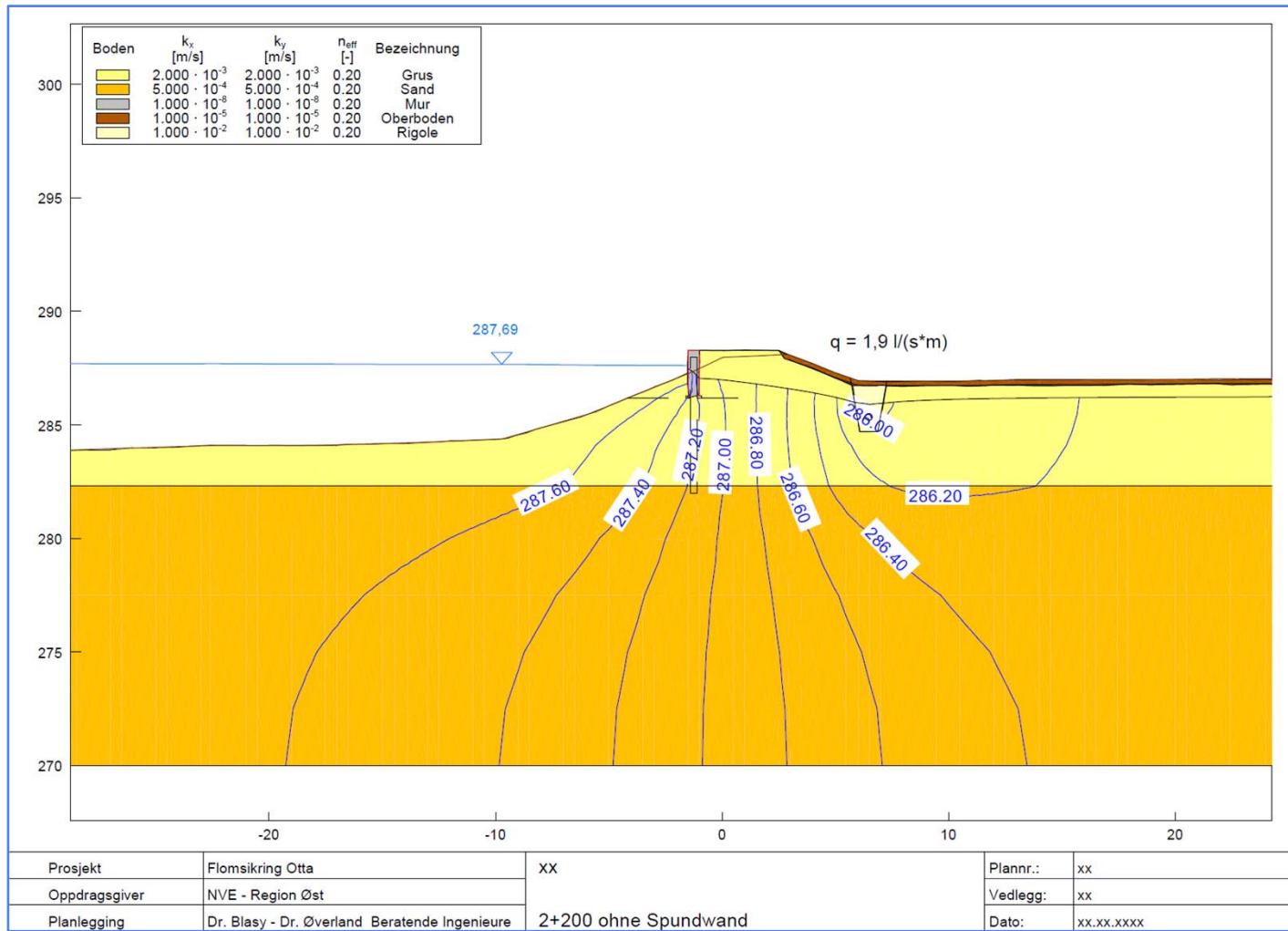
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Vannlekasje under flomvollen

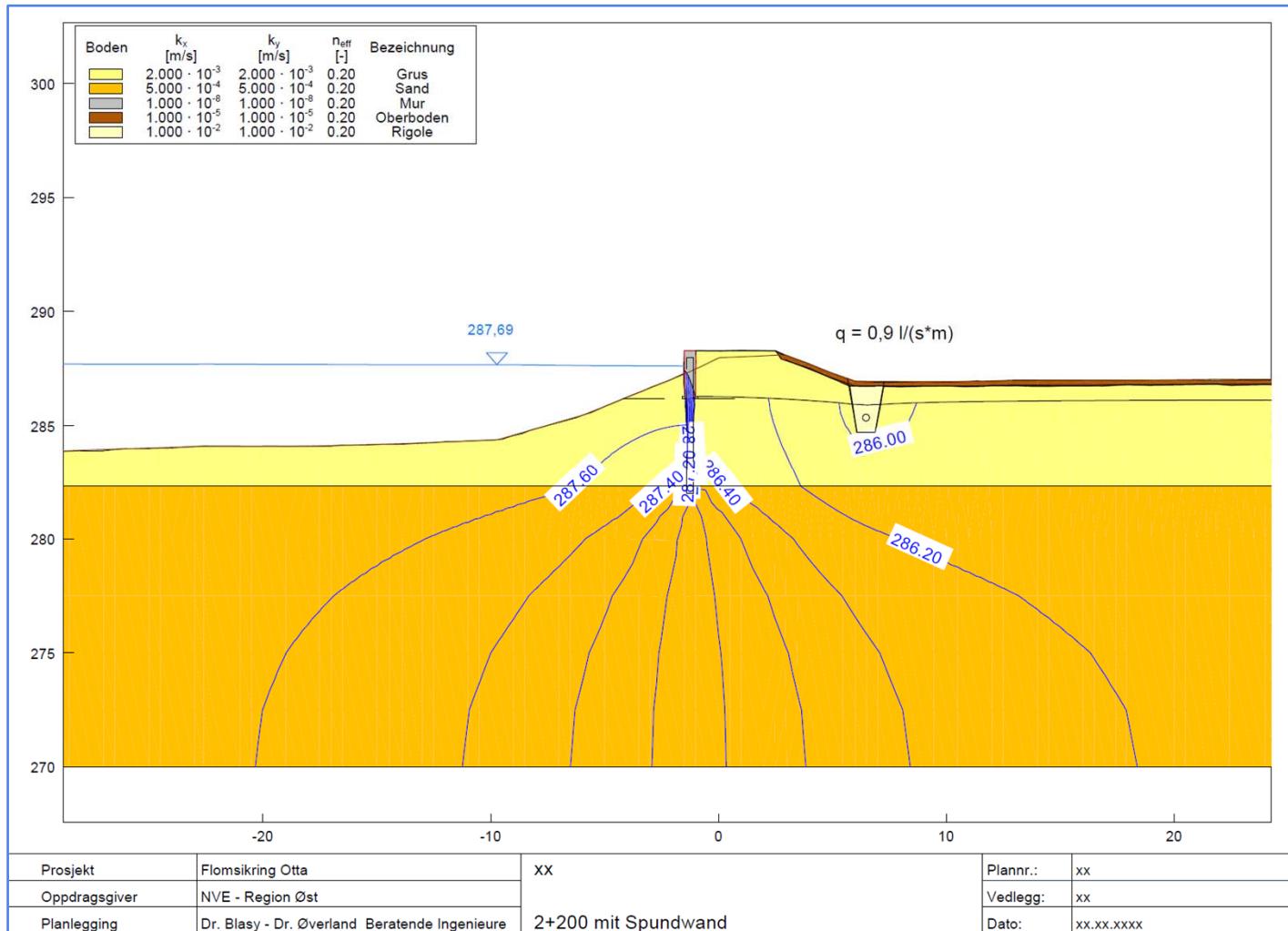
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Vannlekasje under flomvollen

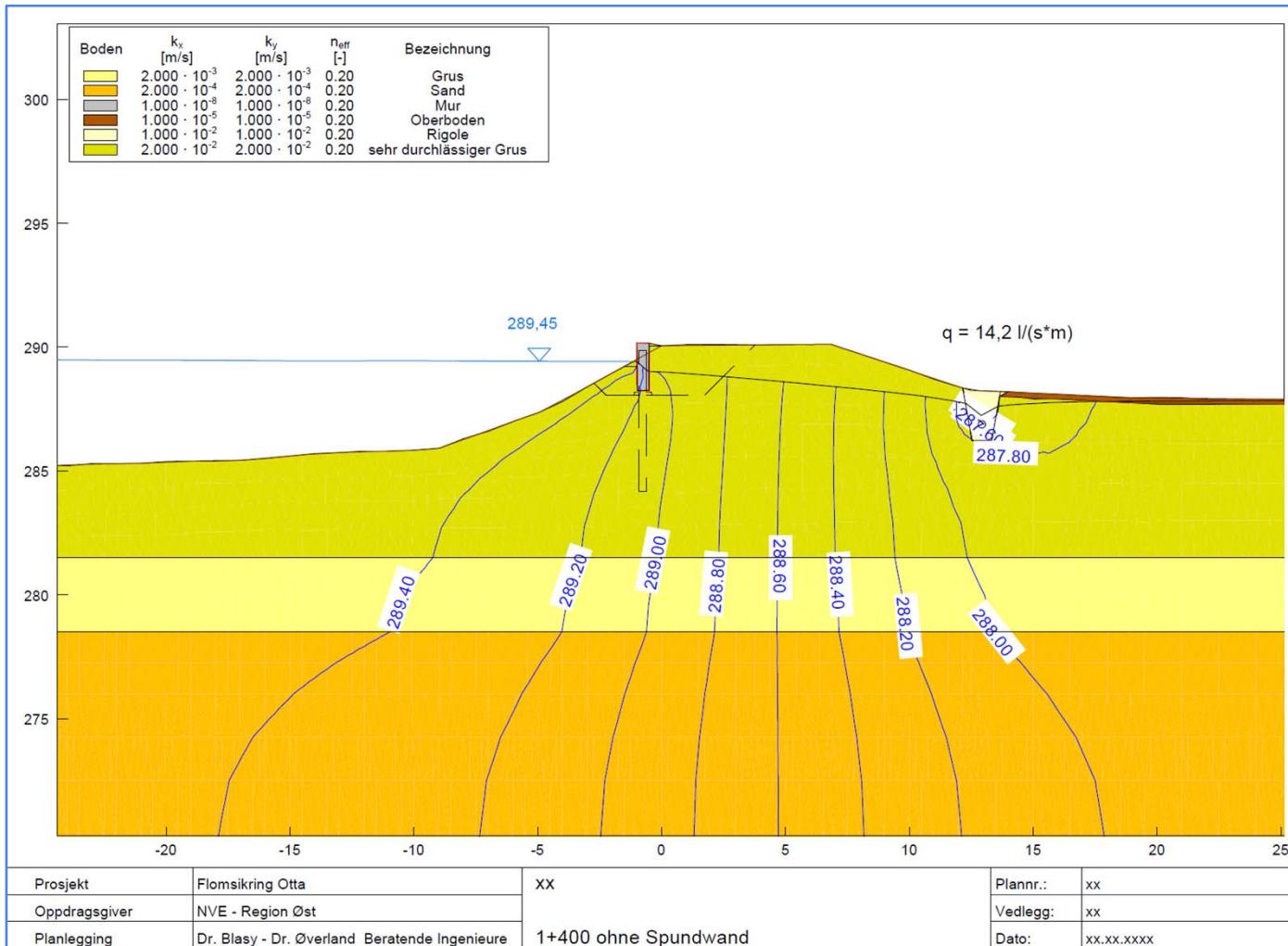
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Vannlekasje under flomvollen

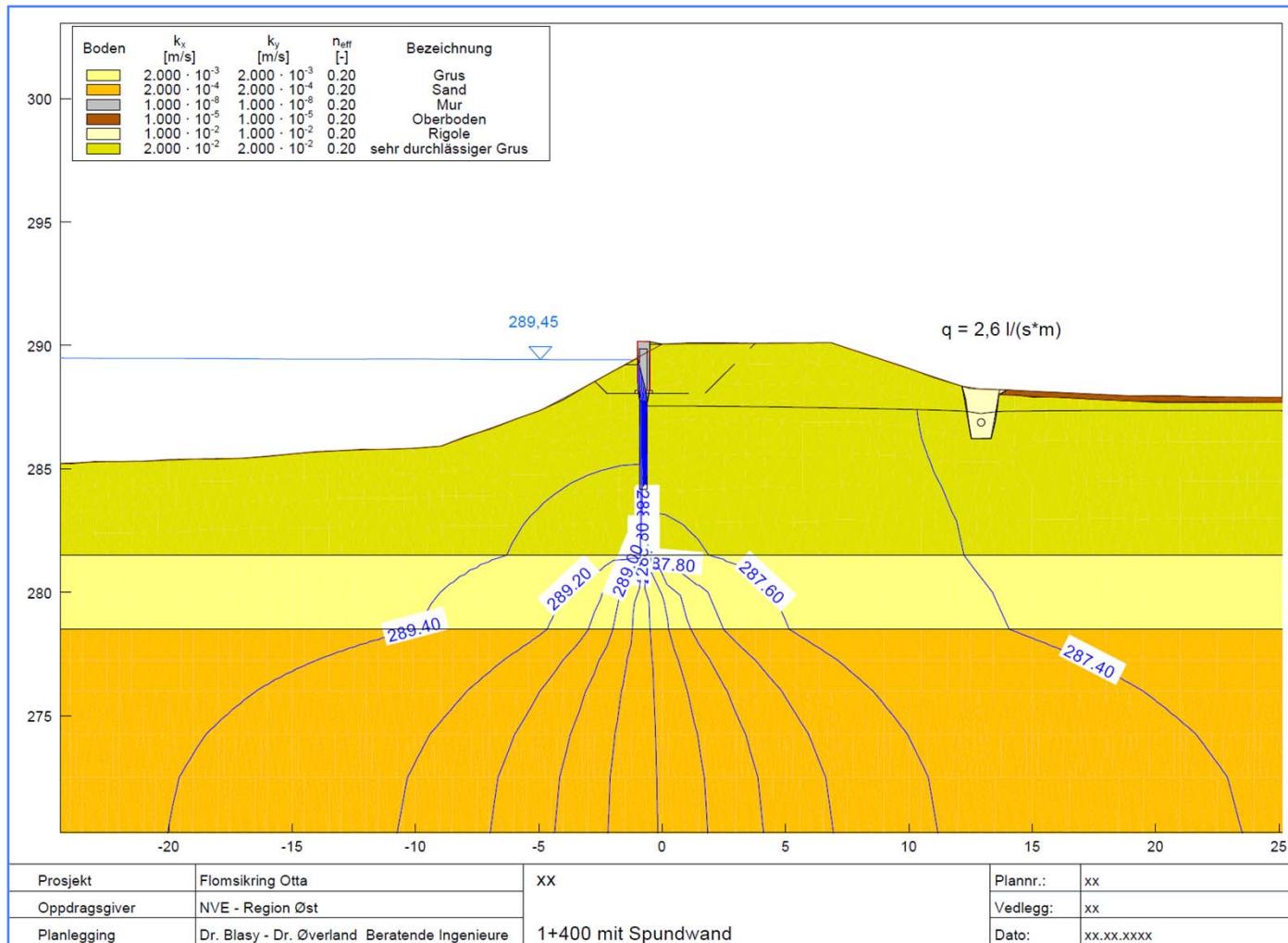
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Vannlekasje under flomvollen

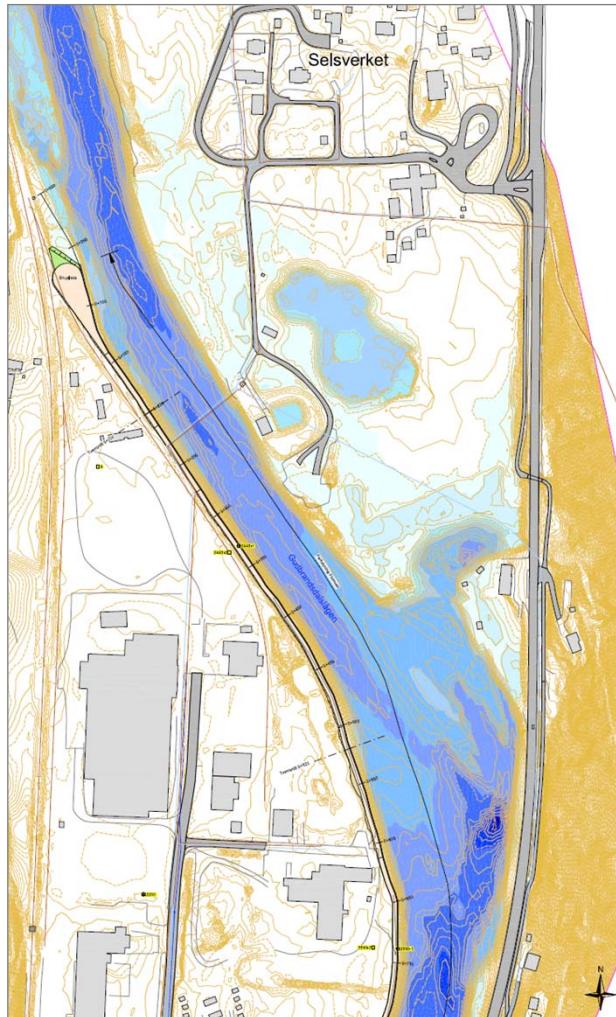
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Gudbrandsdalslågen nord

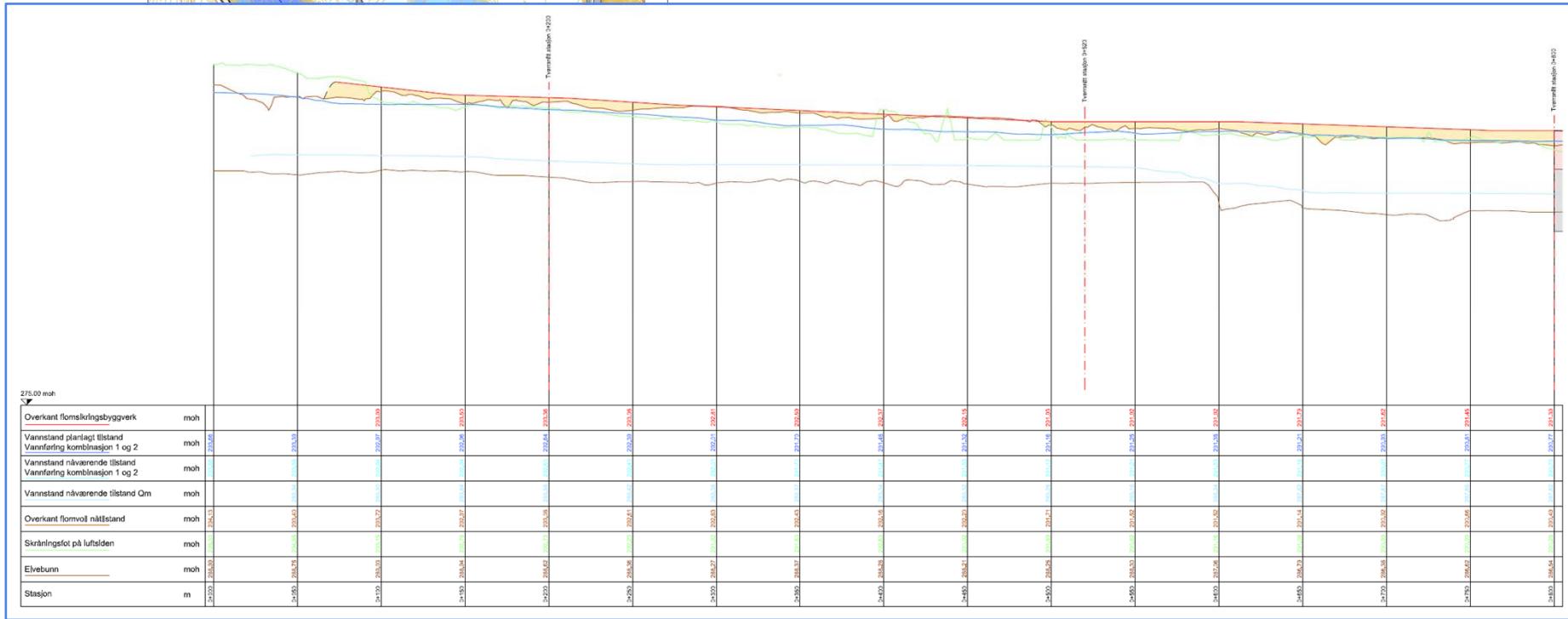
---

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



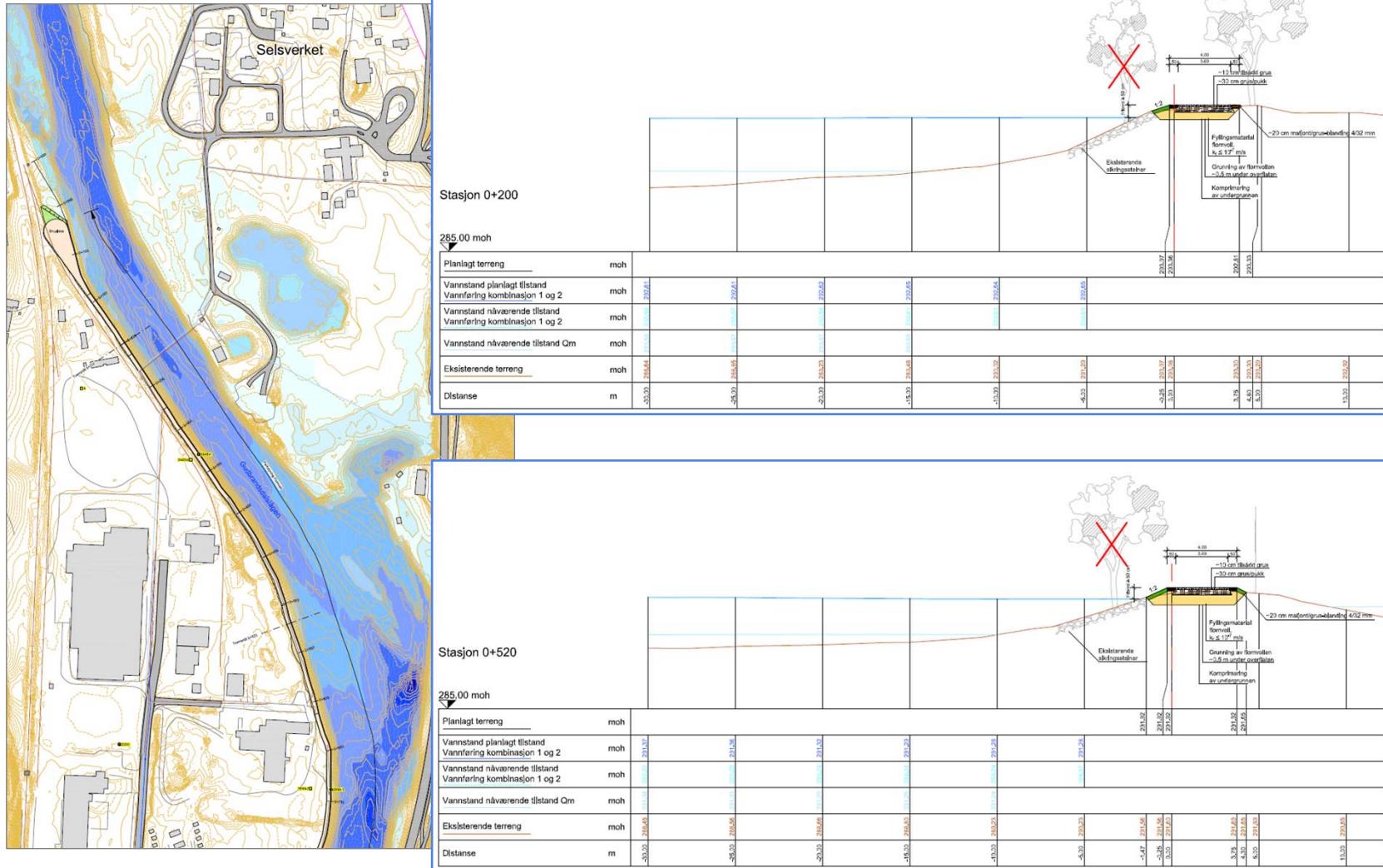
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen nord

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Gudbrandsdalslågen nord

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Gudbrandsdalslågen midt

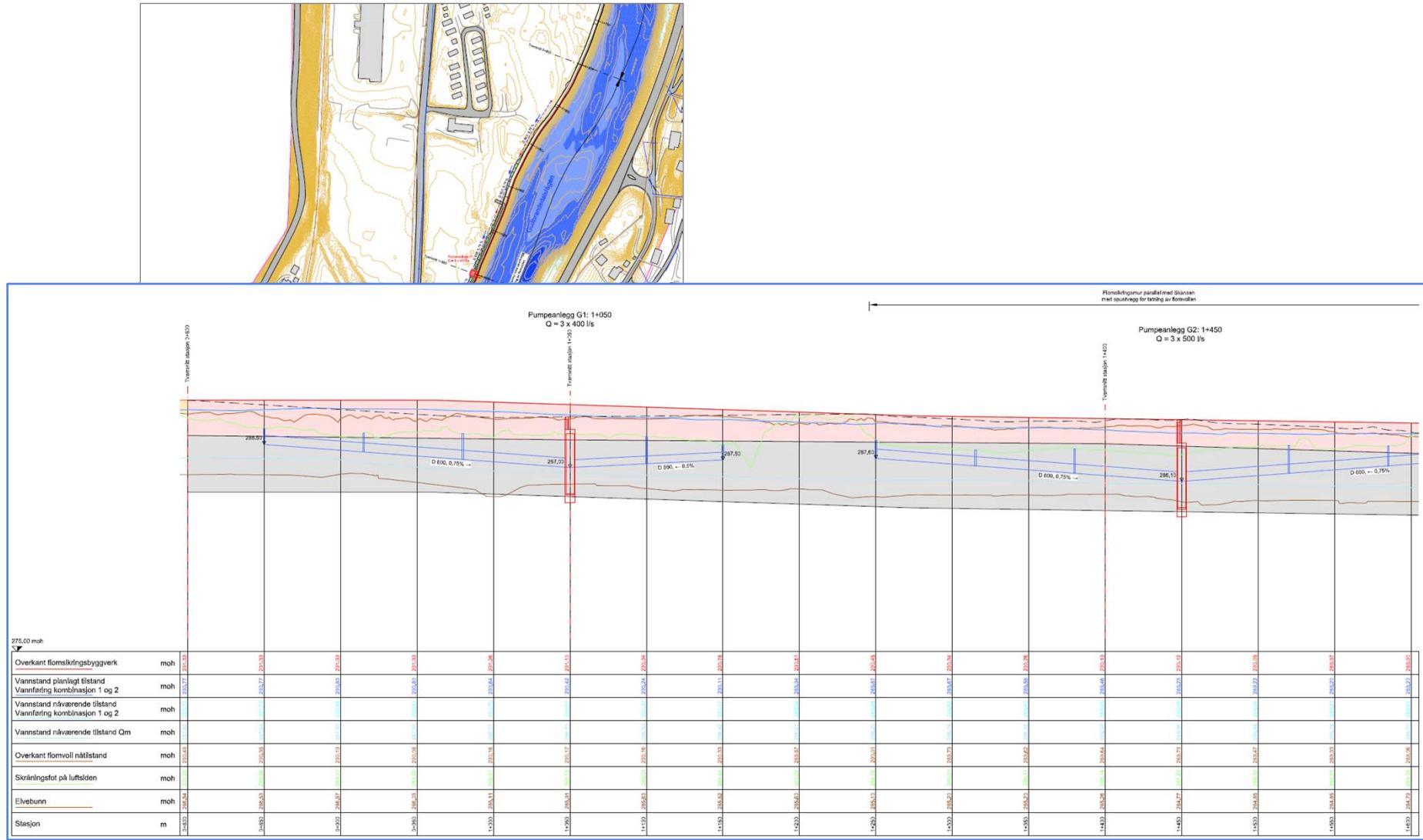
---

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



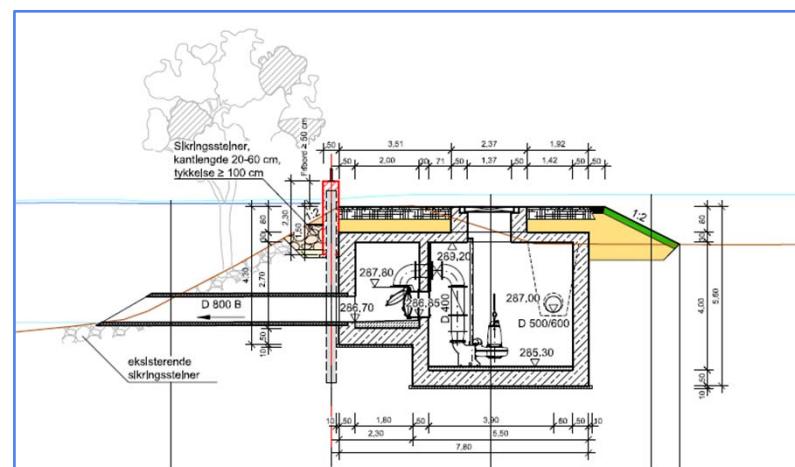
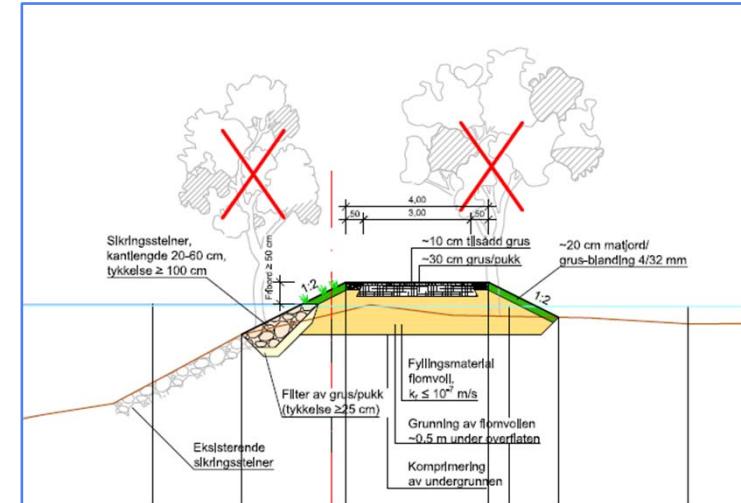
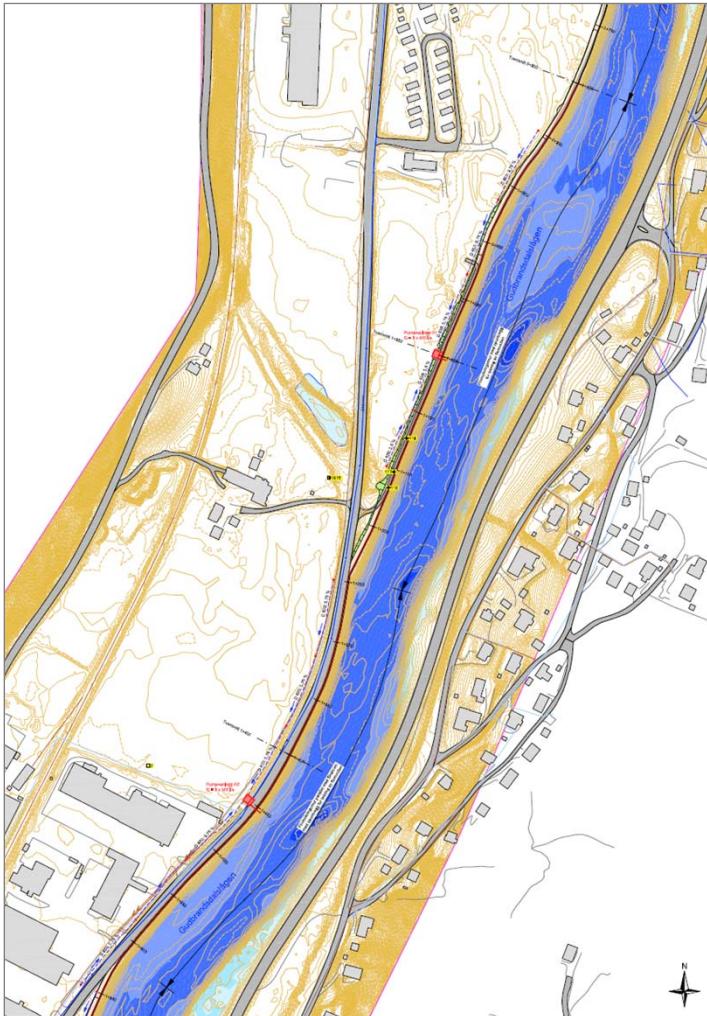
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen midt

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



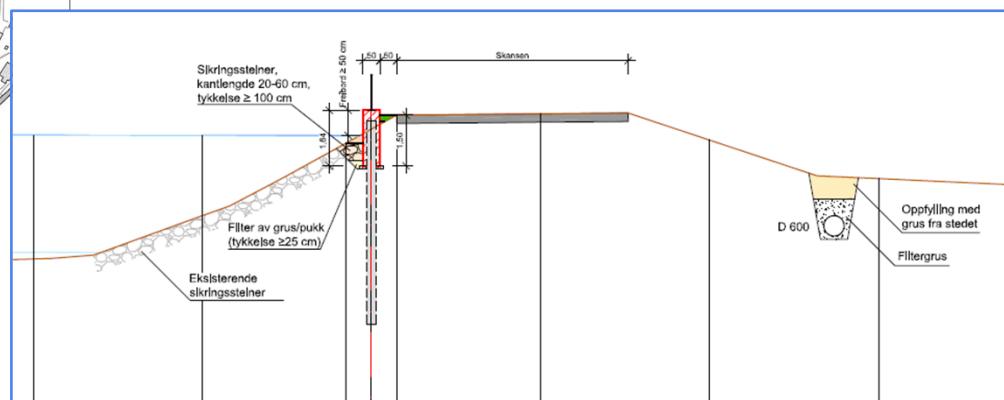
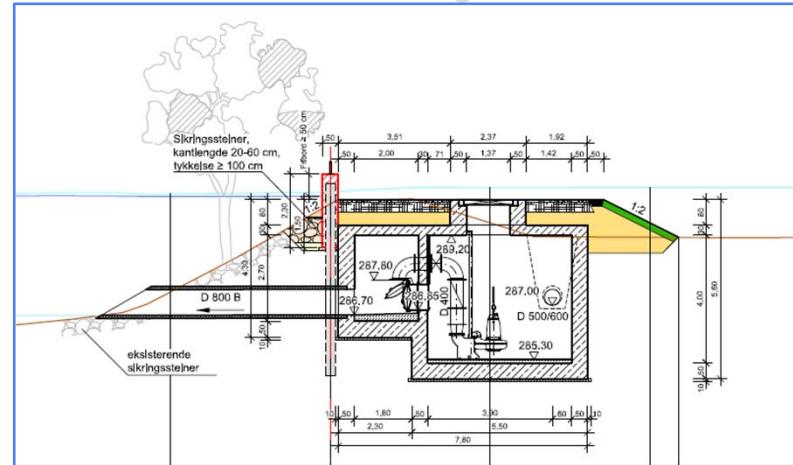
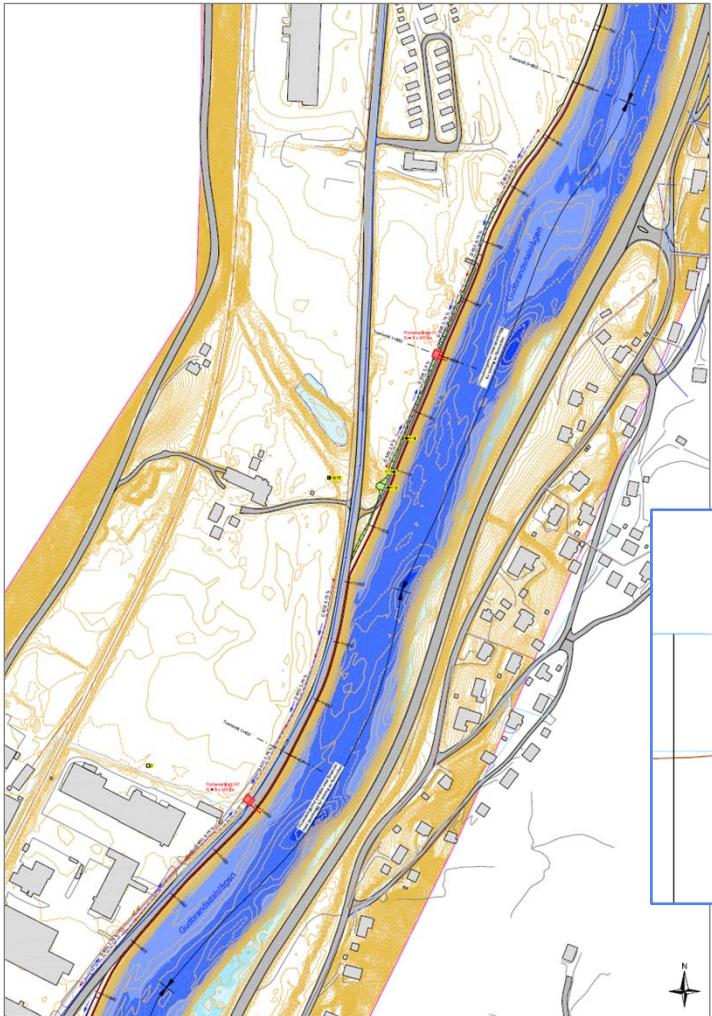
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen midt

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



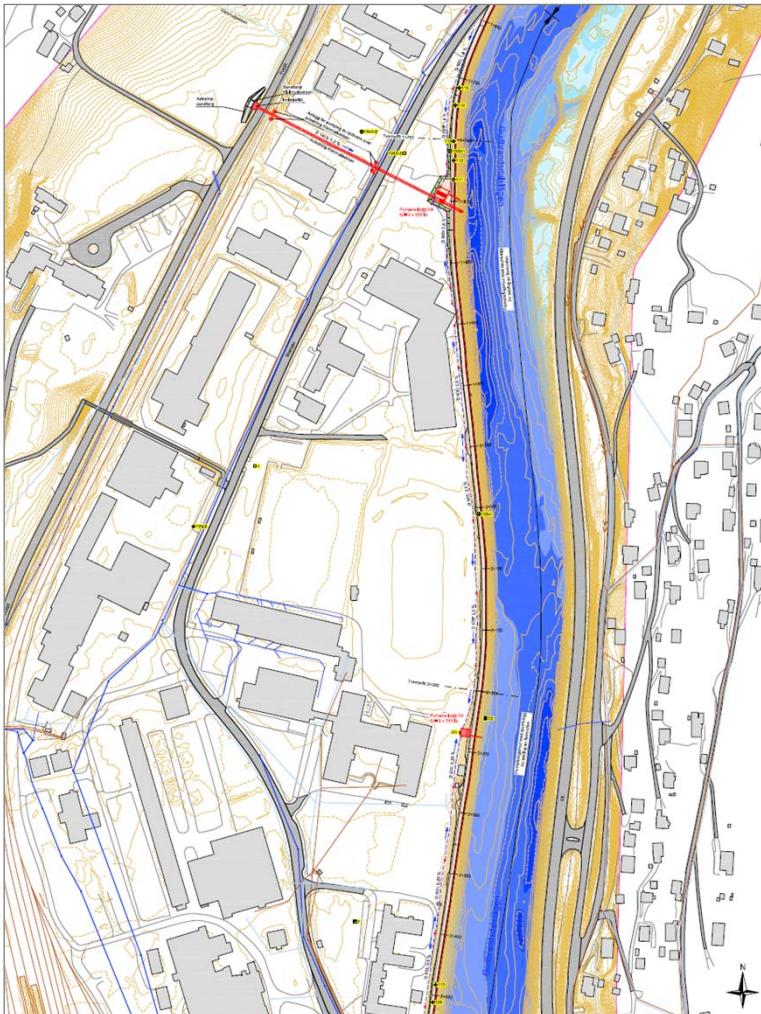
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen midt

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



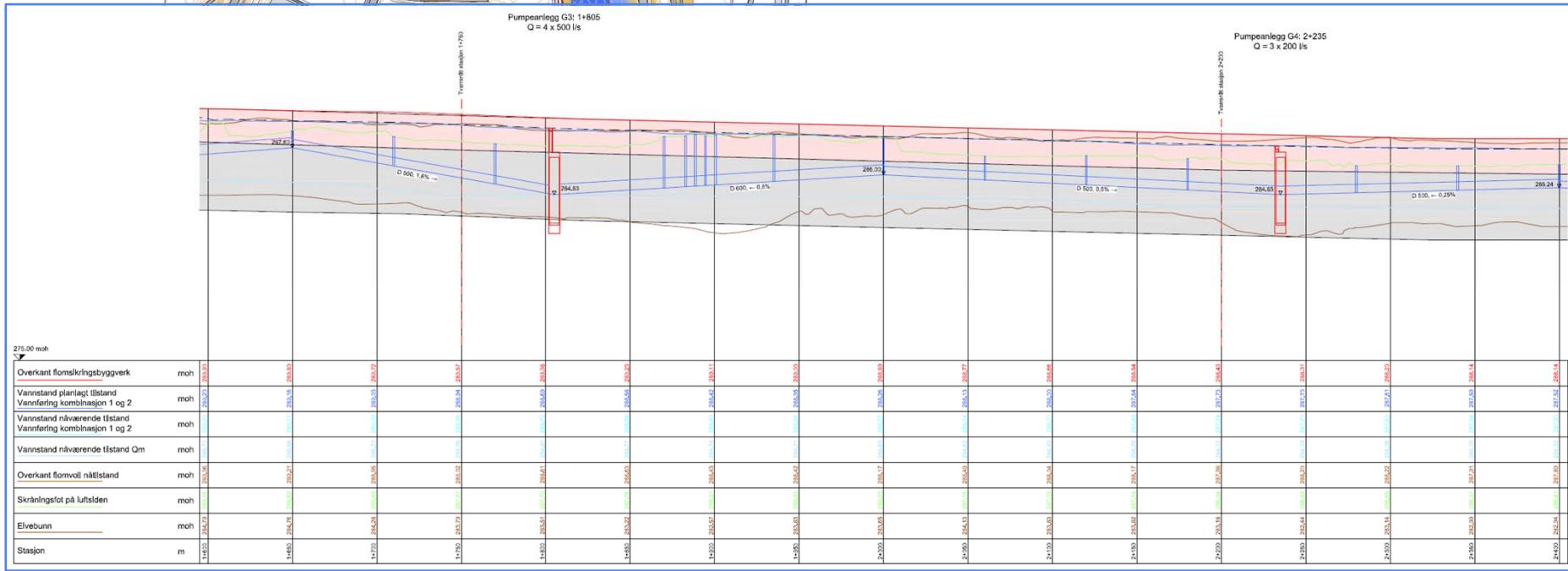
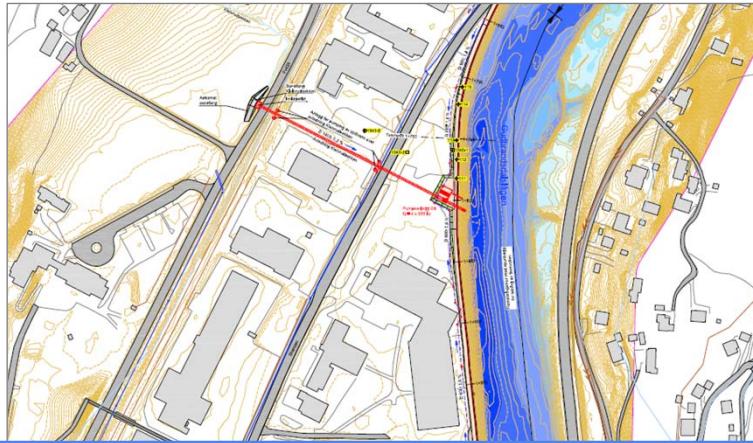
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen sør

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



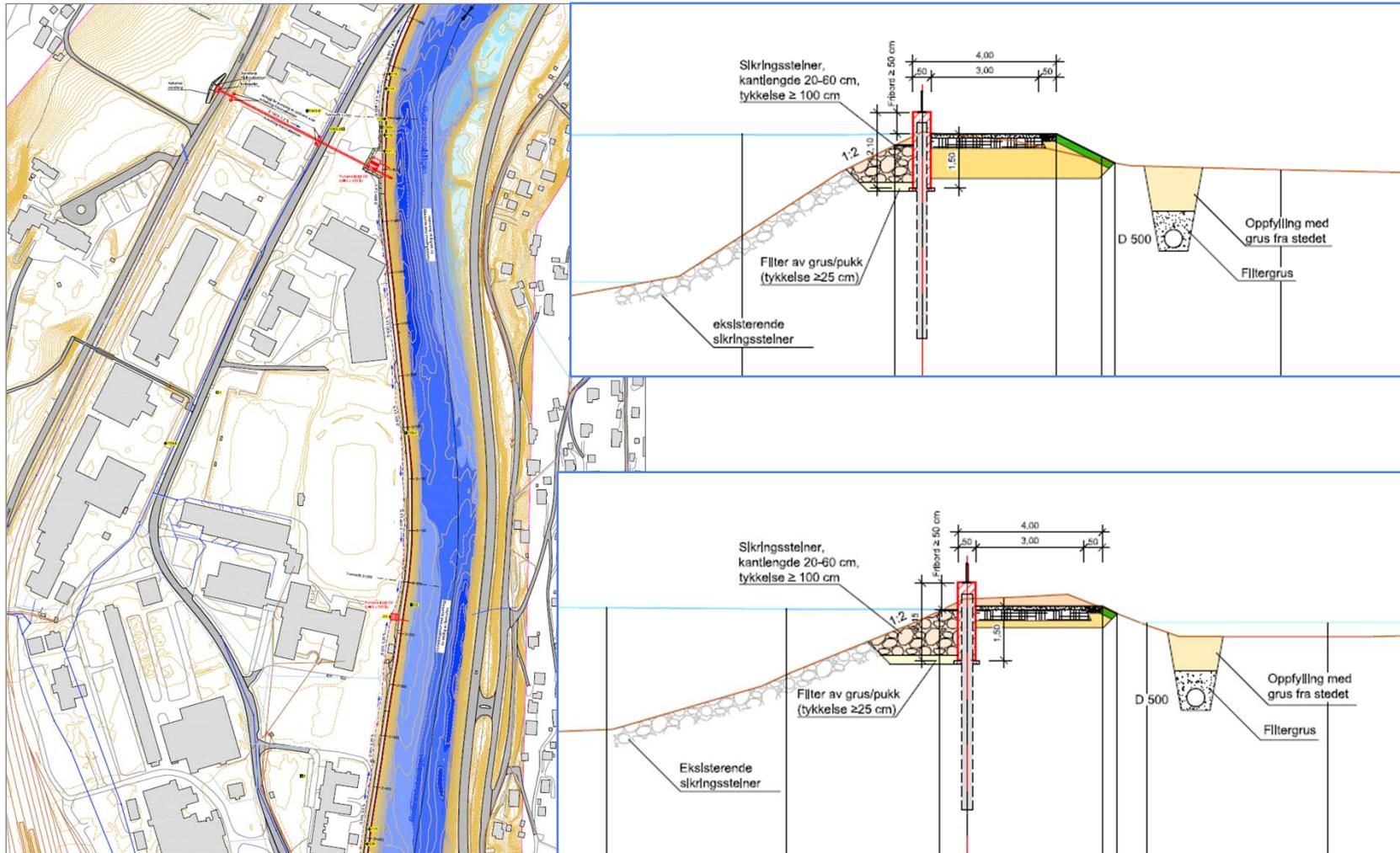
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen sør

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



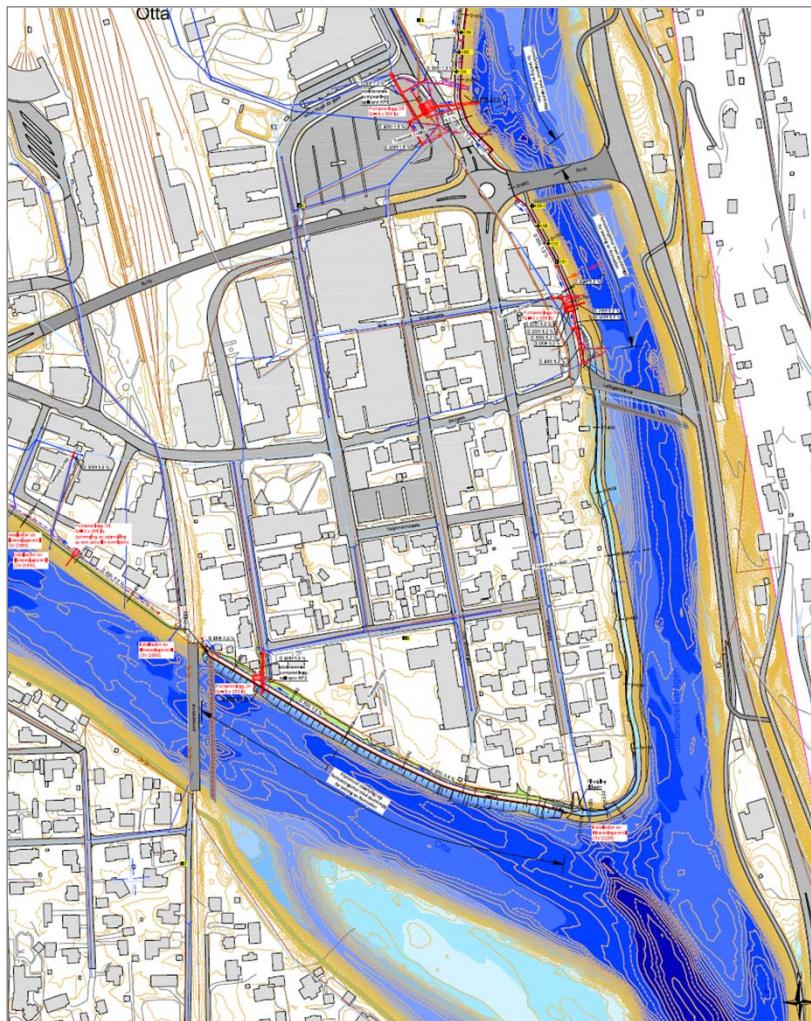
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen sør

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

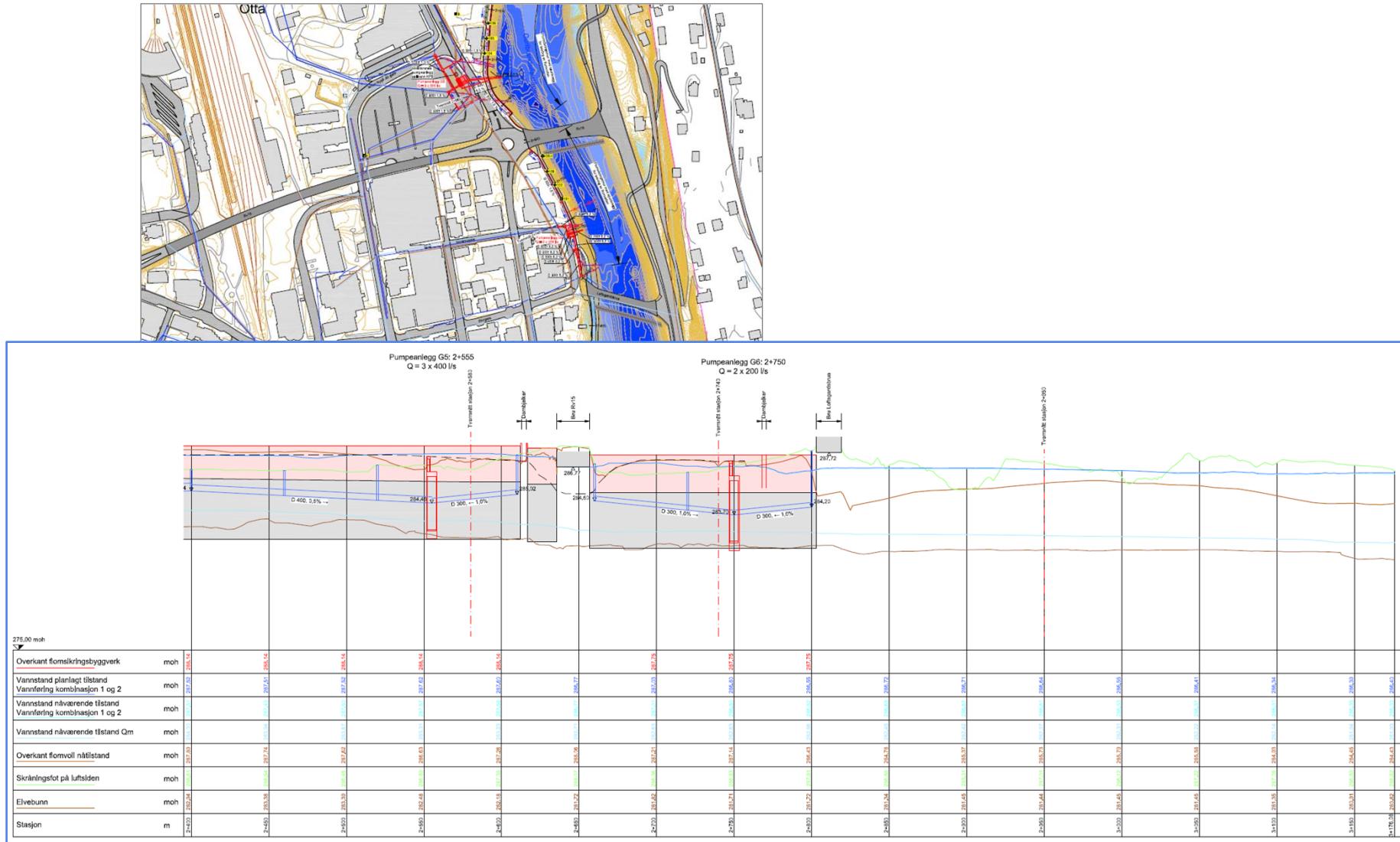
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

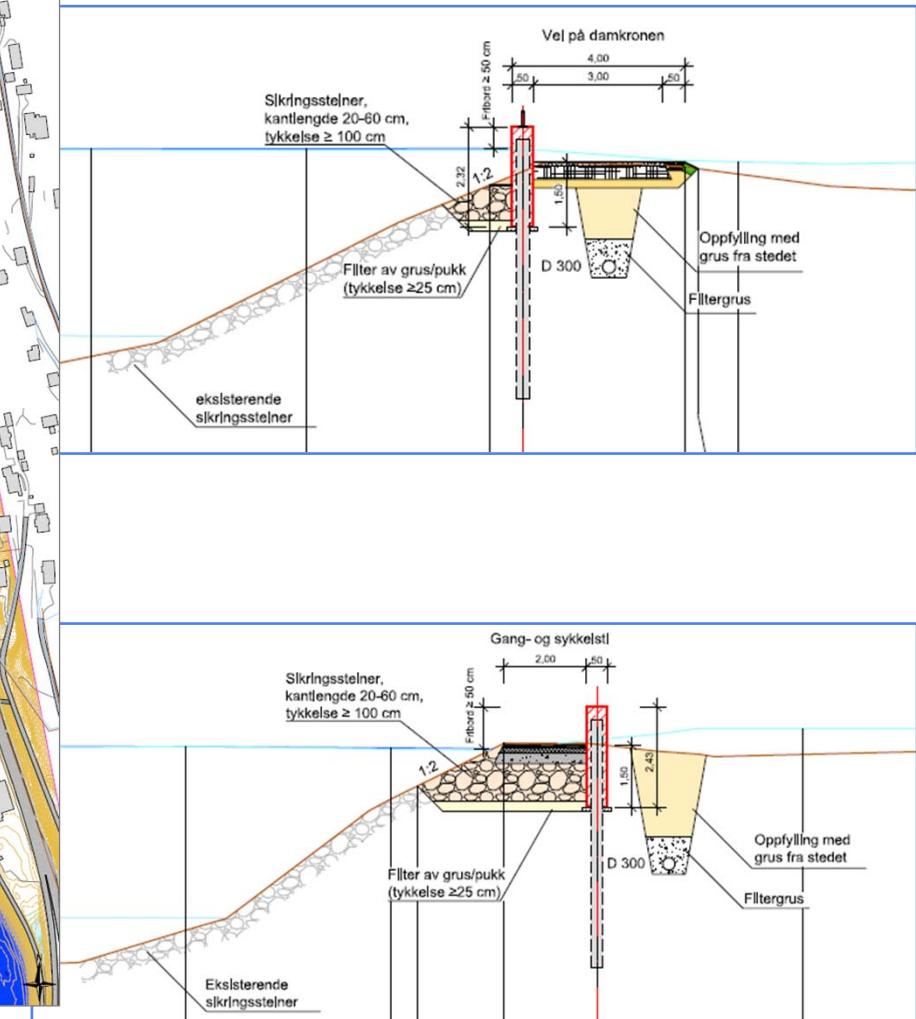
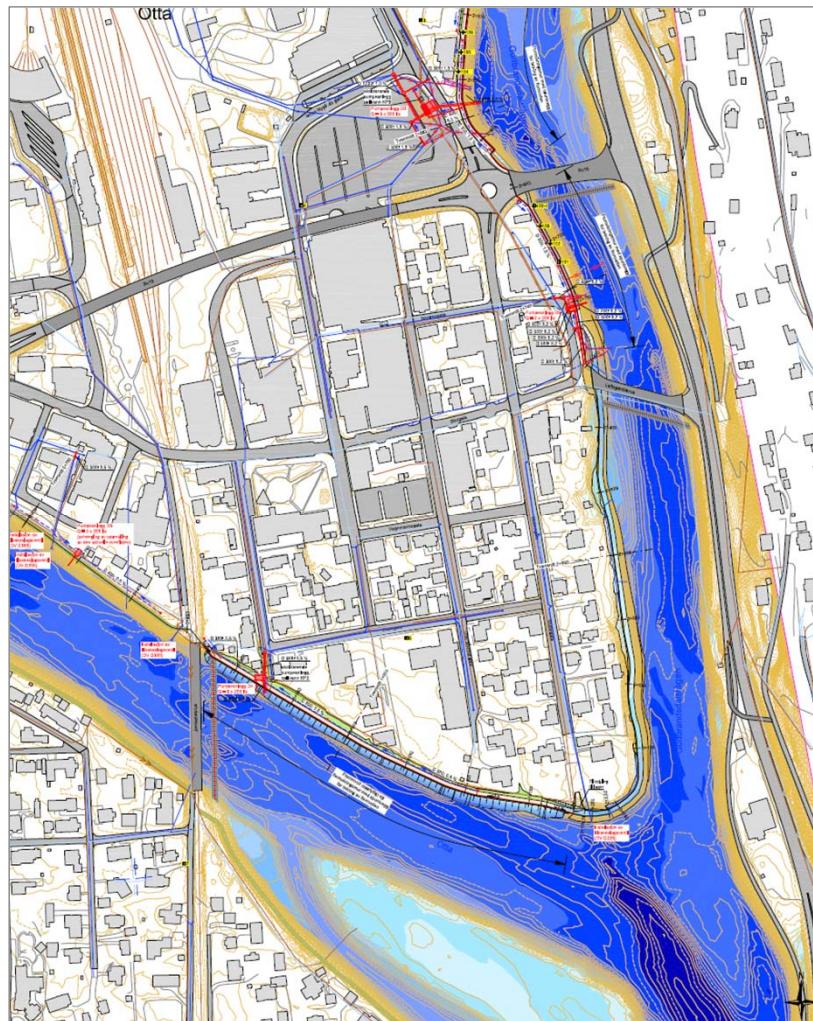
## Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



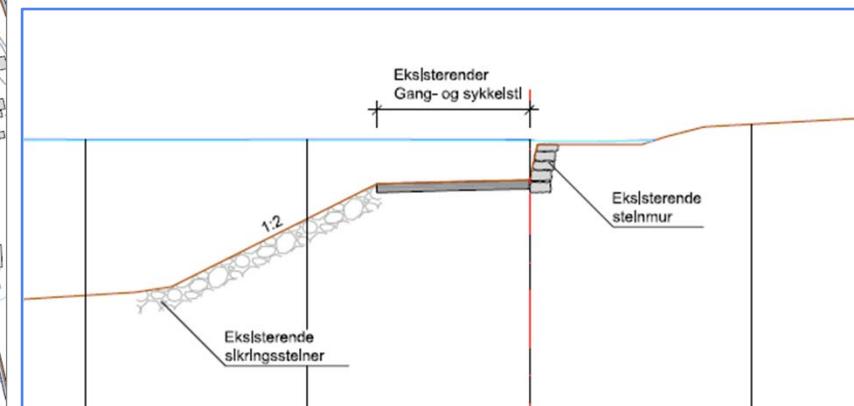
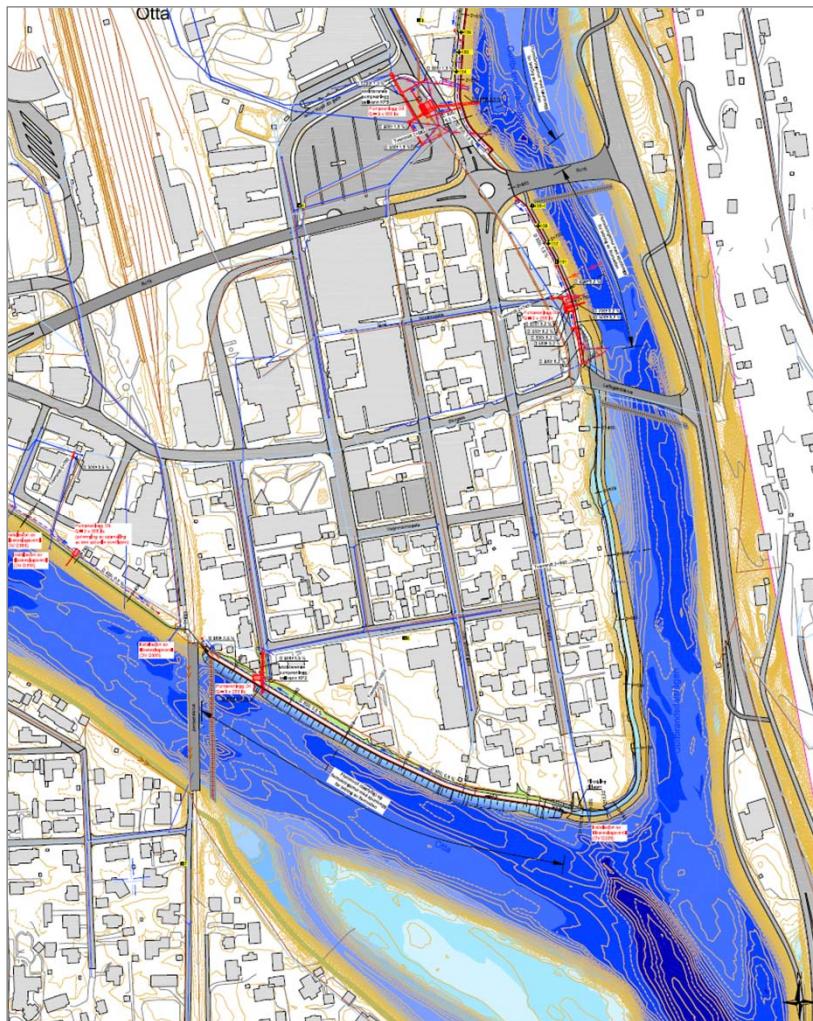
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



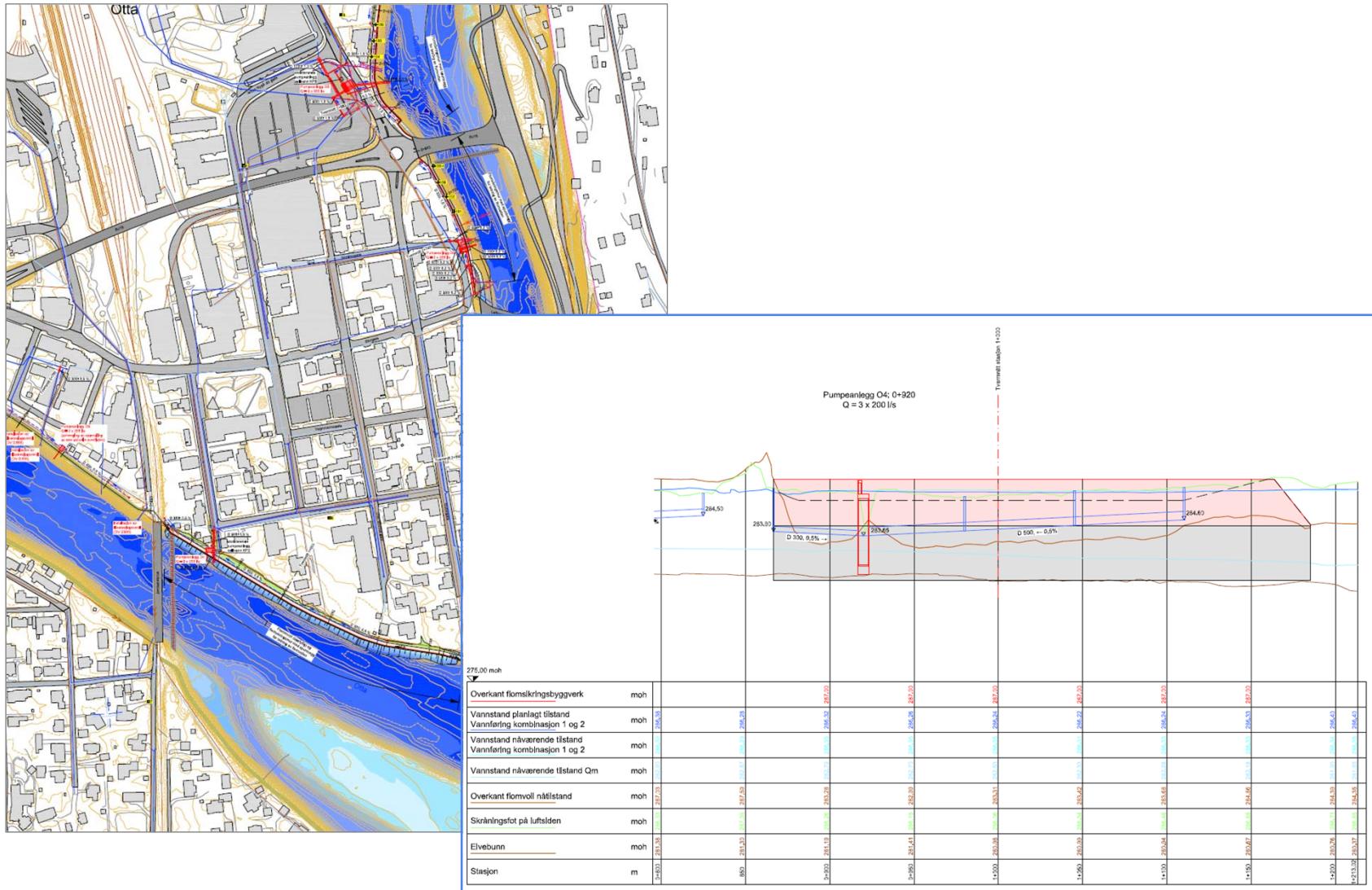
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



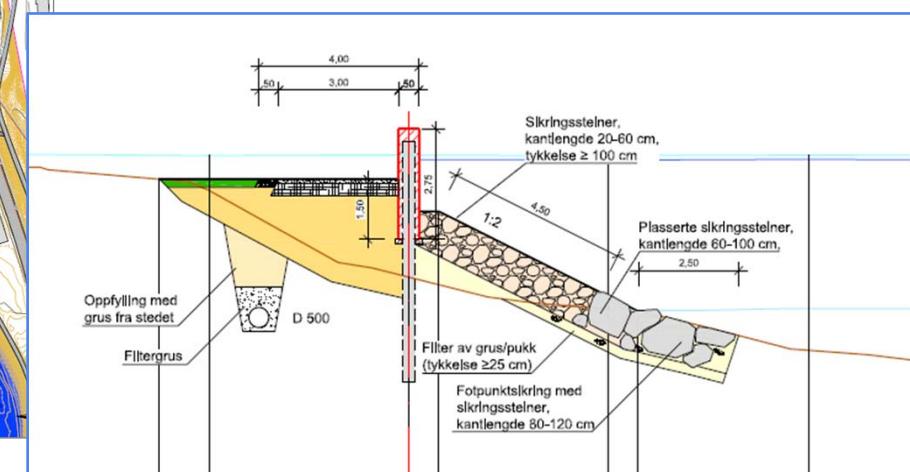
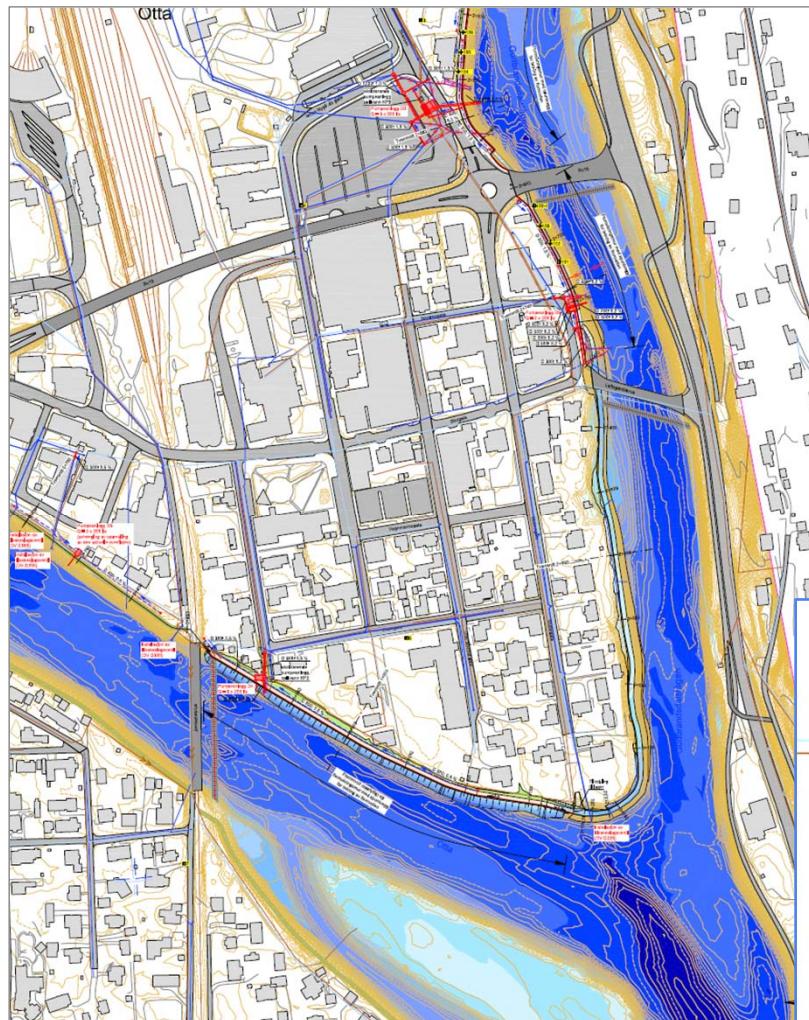
# Flomsikring Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Gudbrandsdalslågen og Ottaelva

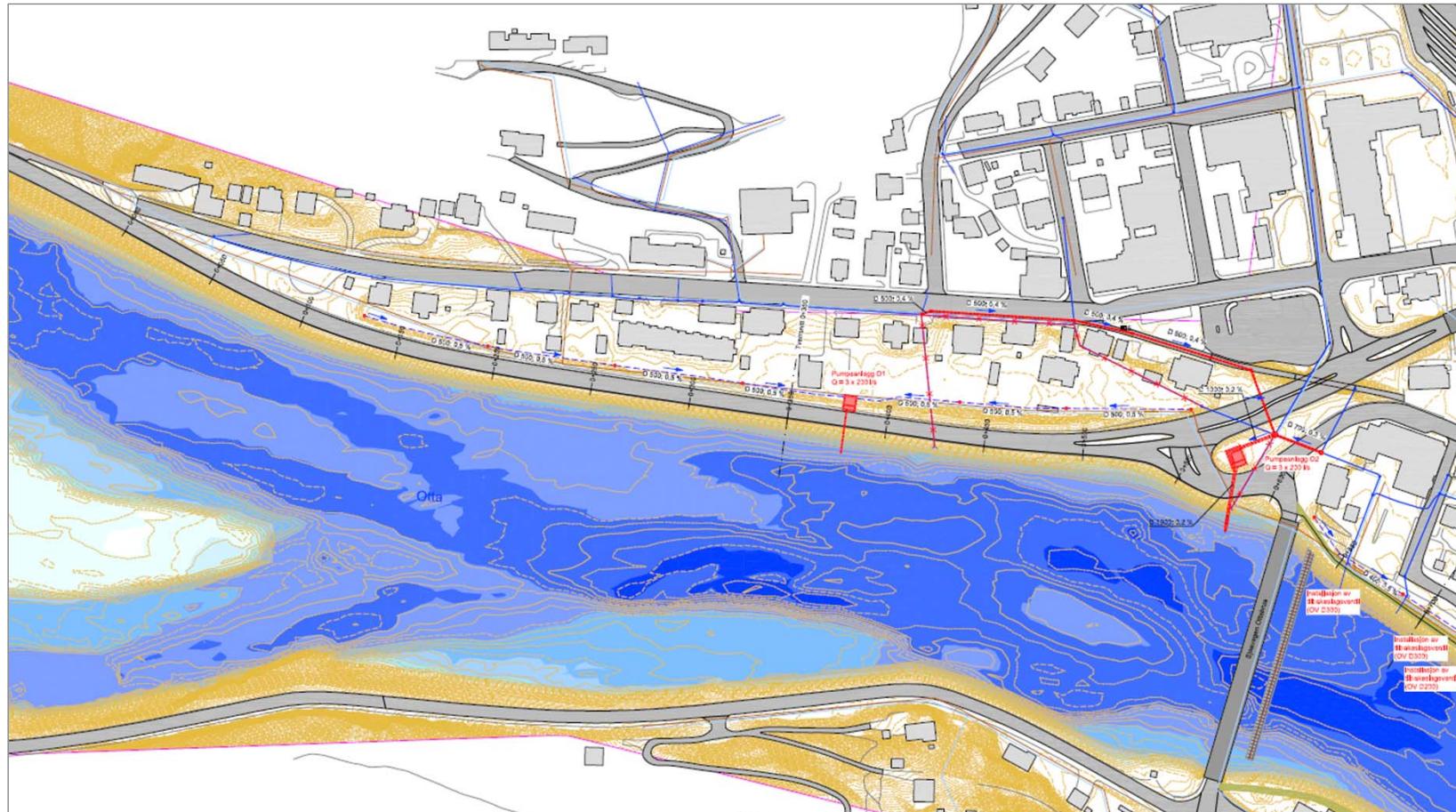
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

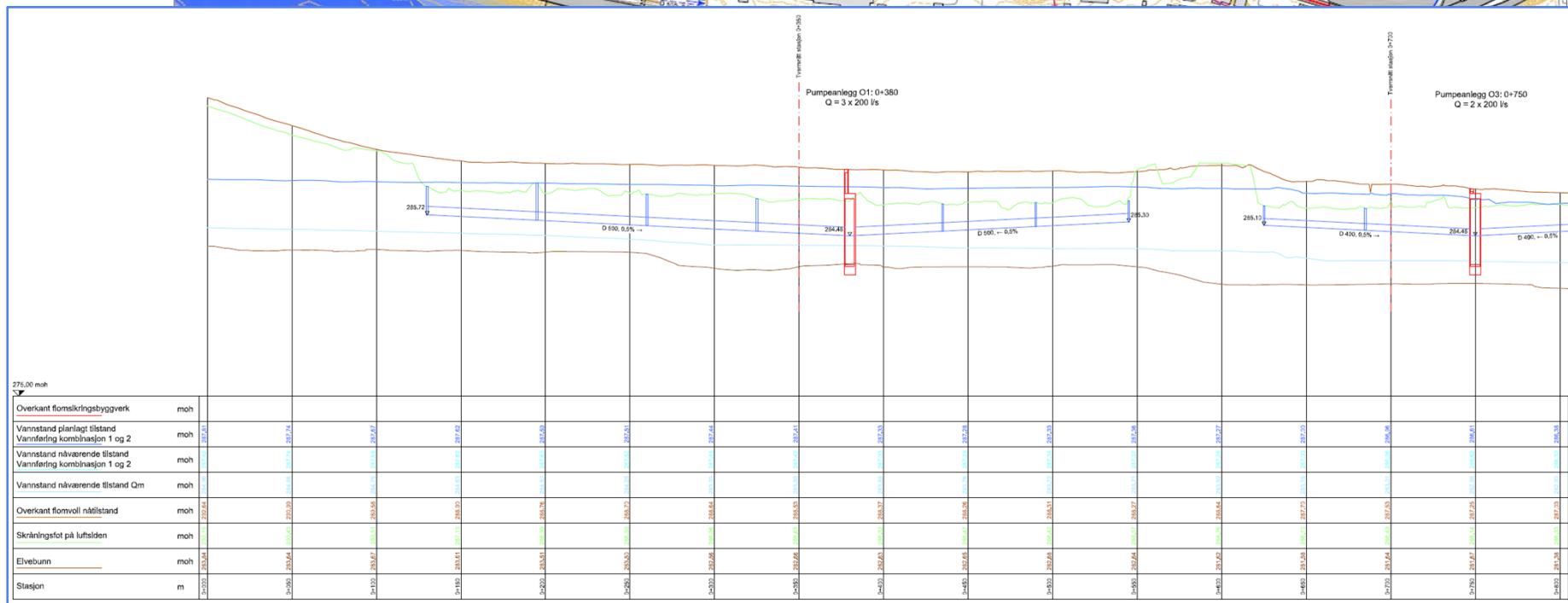
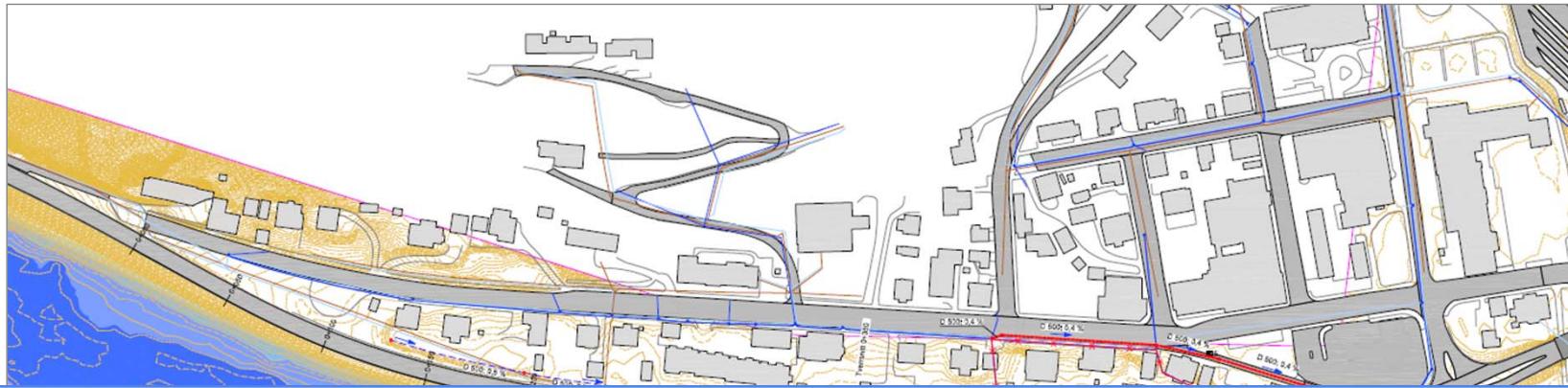
## Ottaelva vest

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



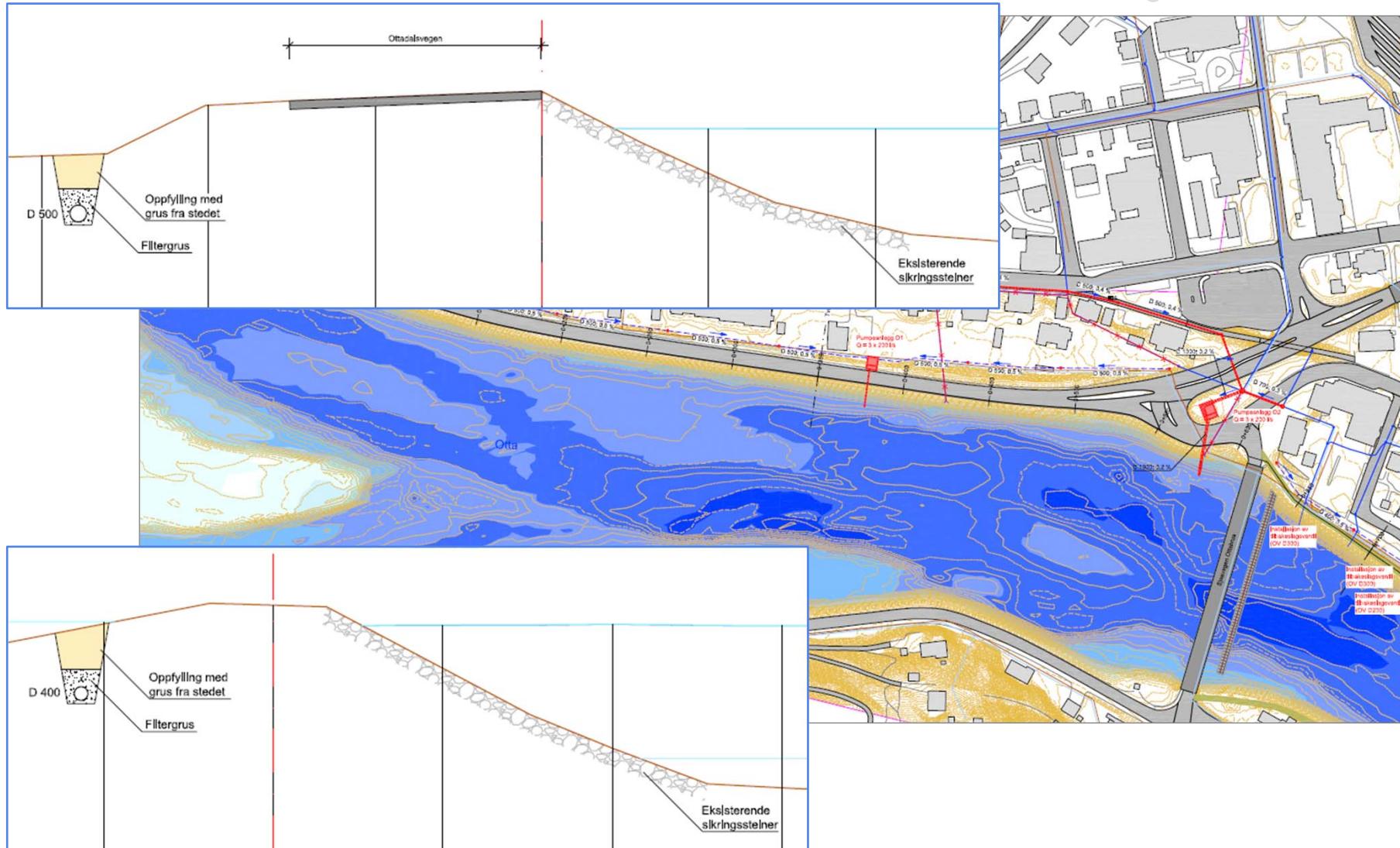
# Flomsikring Ottaelva vest

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring Ottaelva vest

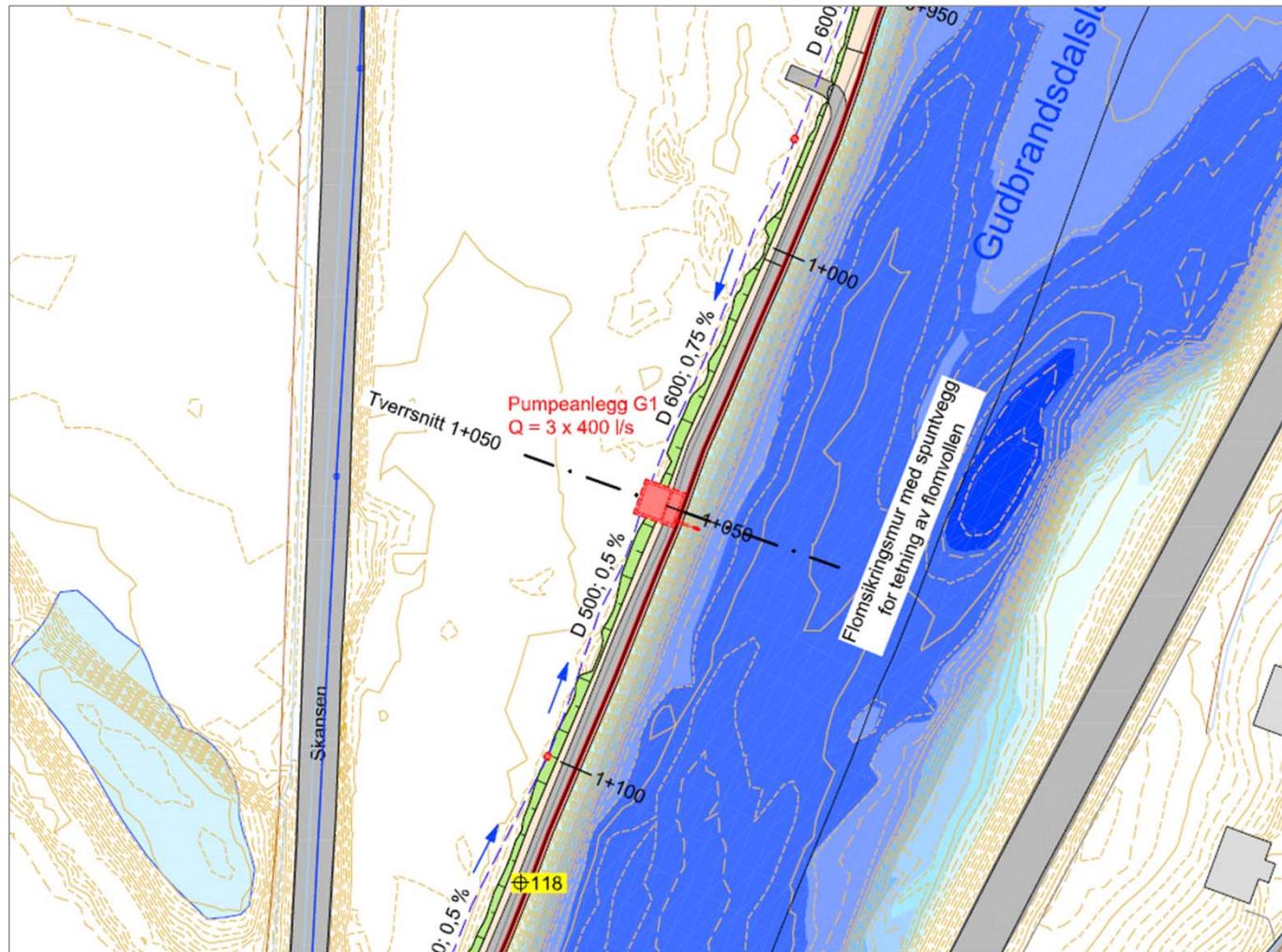
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Pumpeanlegg

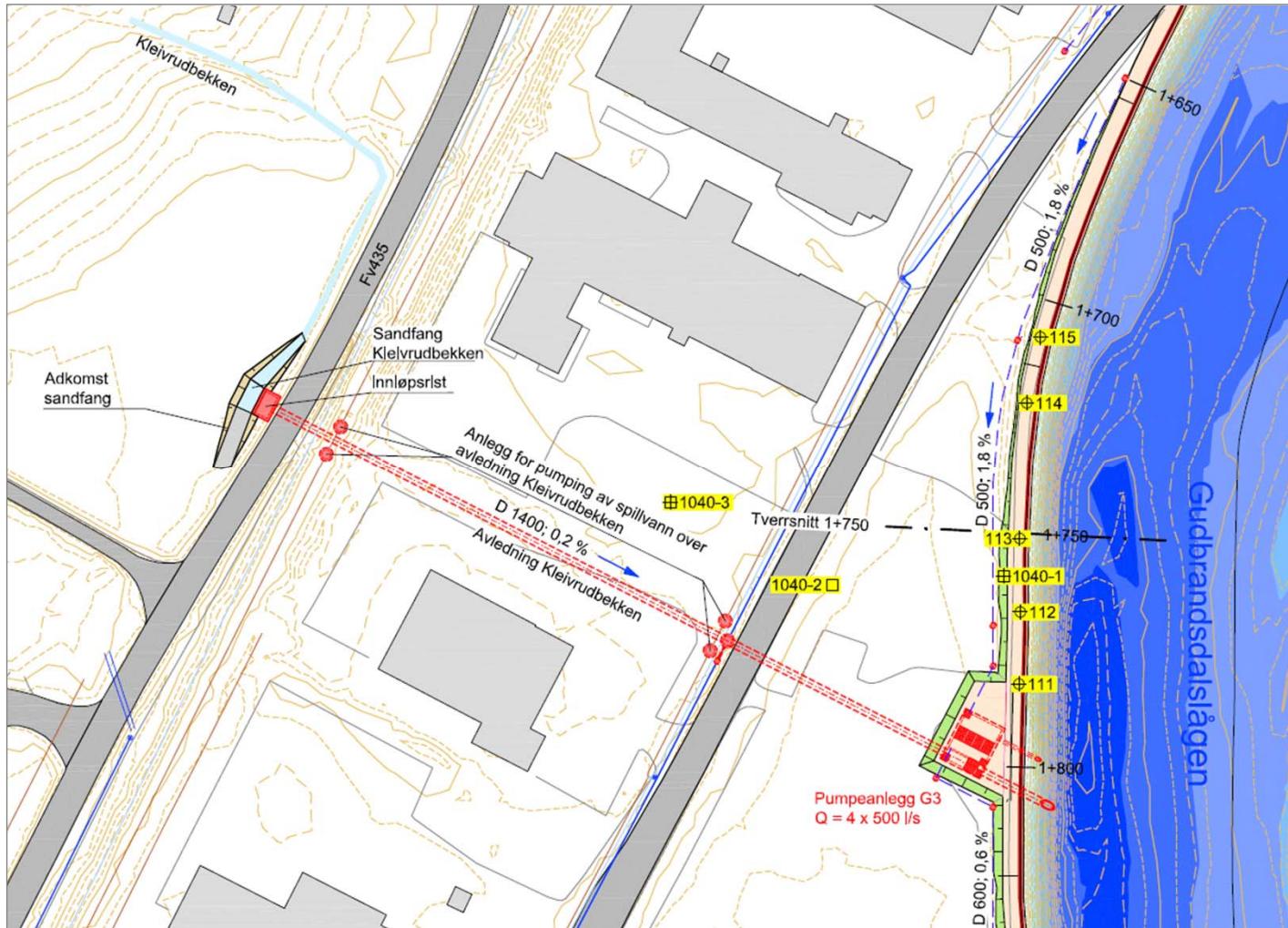
Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



# Flomsikring

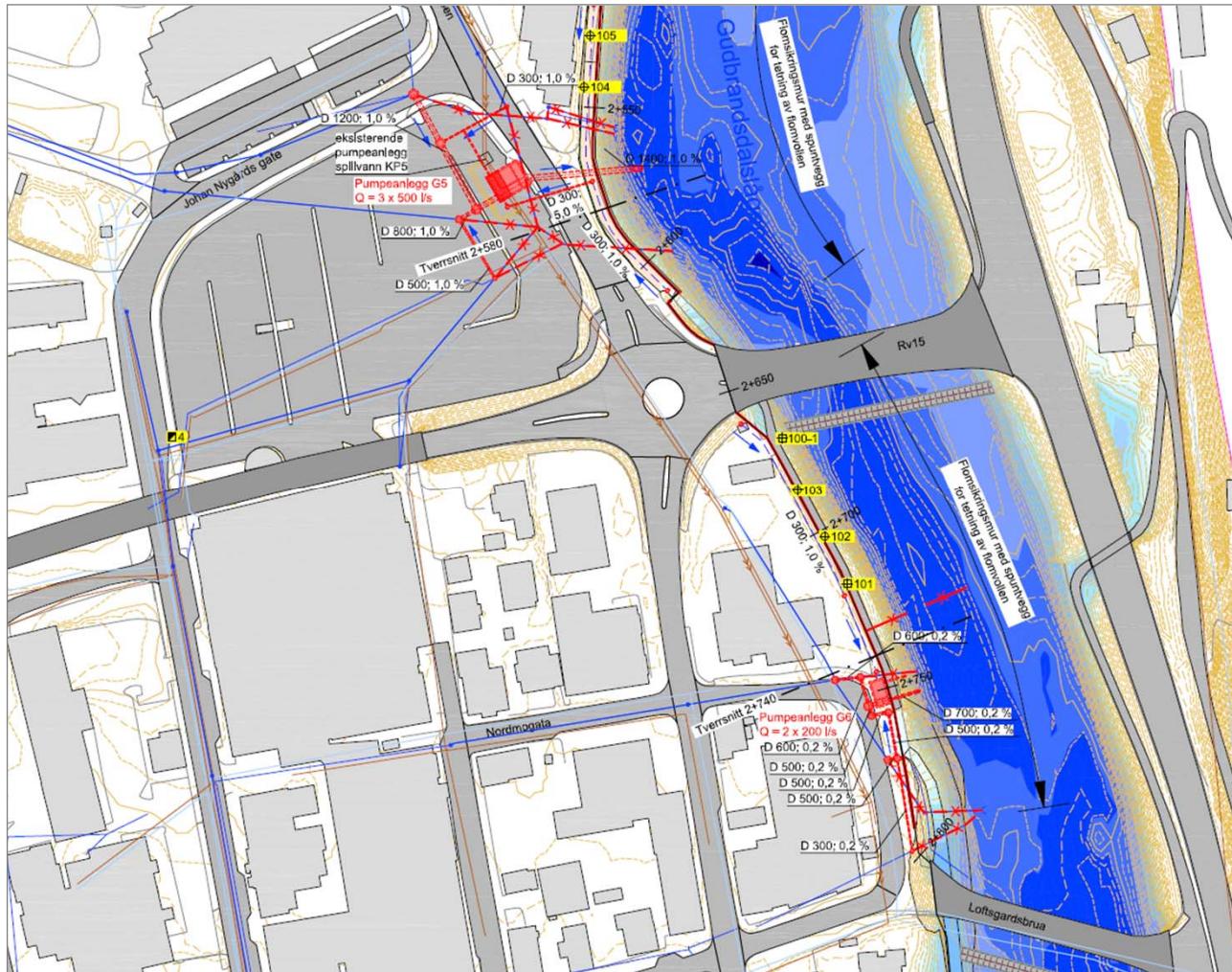
## Pumpeanlegg

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingeniere



# Flomsikring Pumpeanlegg

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

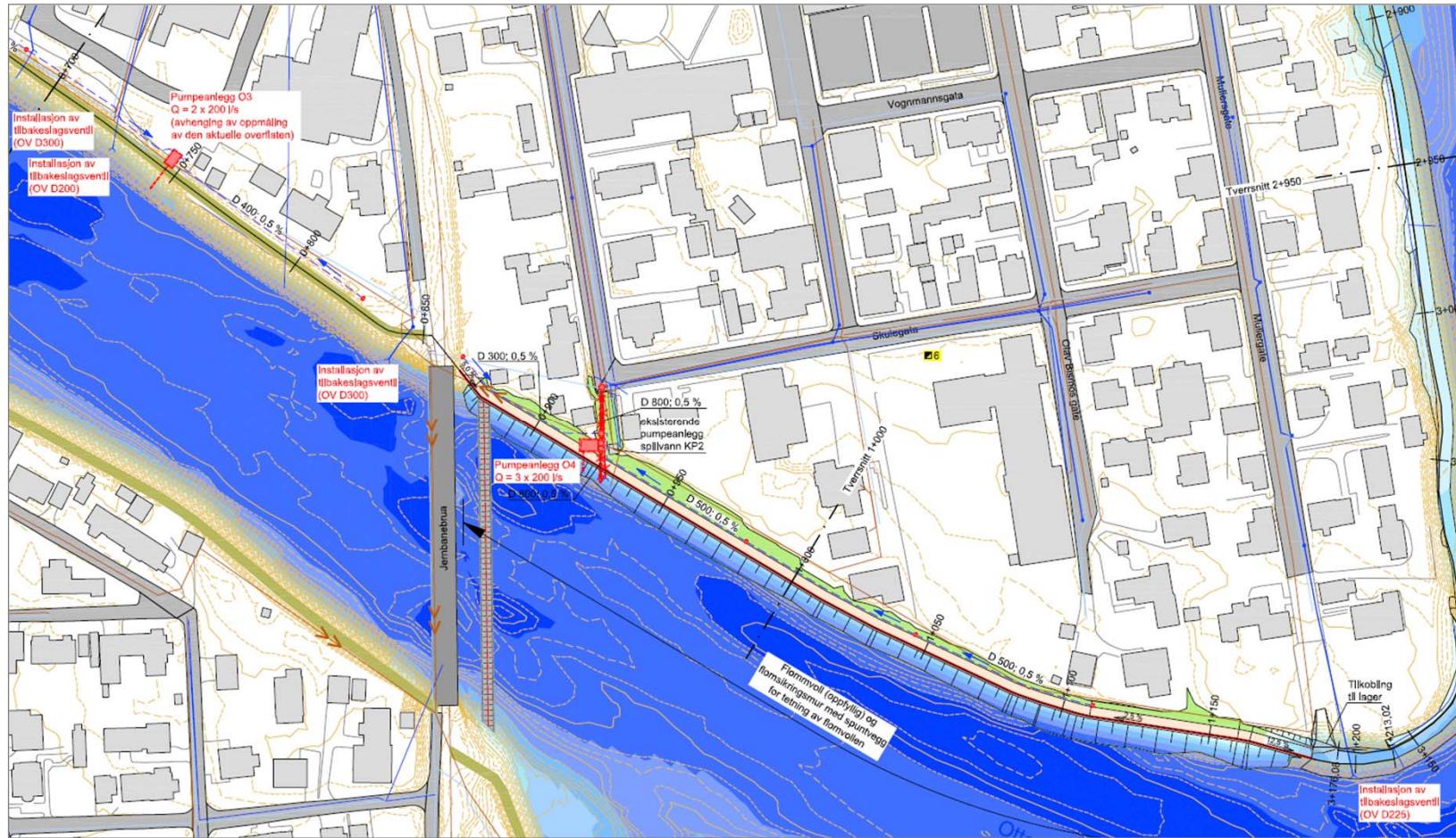


# Flomsikring Pumpeanlegg

# Dr. Blasy – Dr. Øverland

---

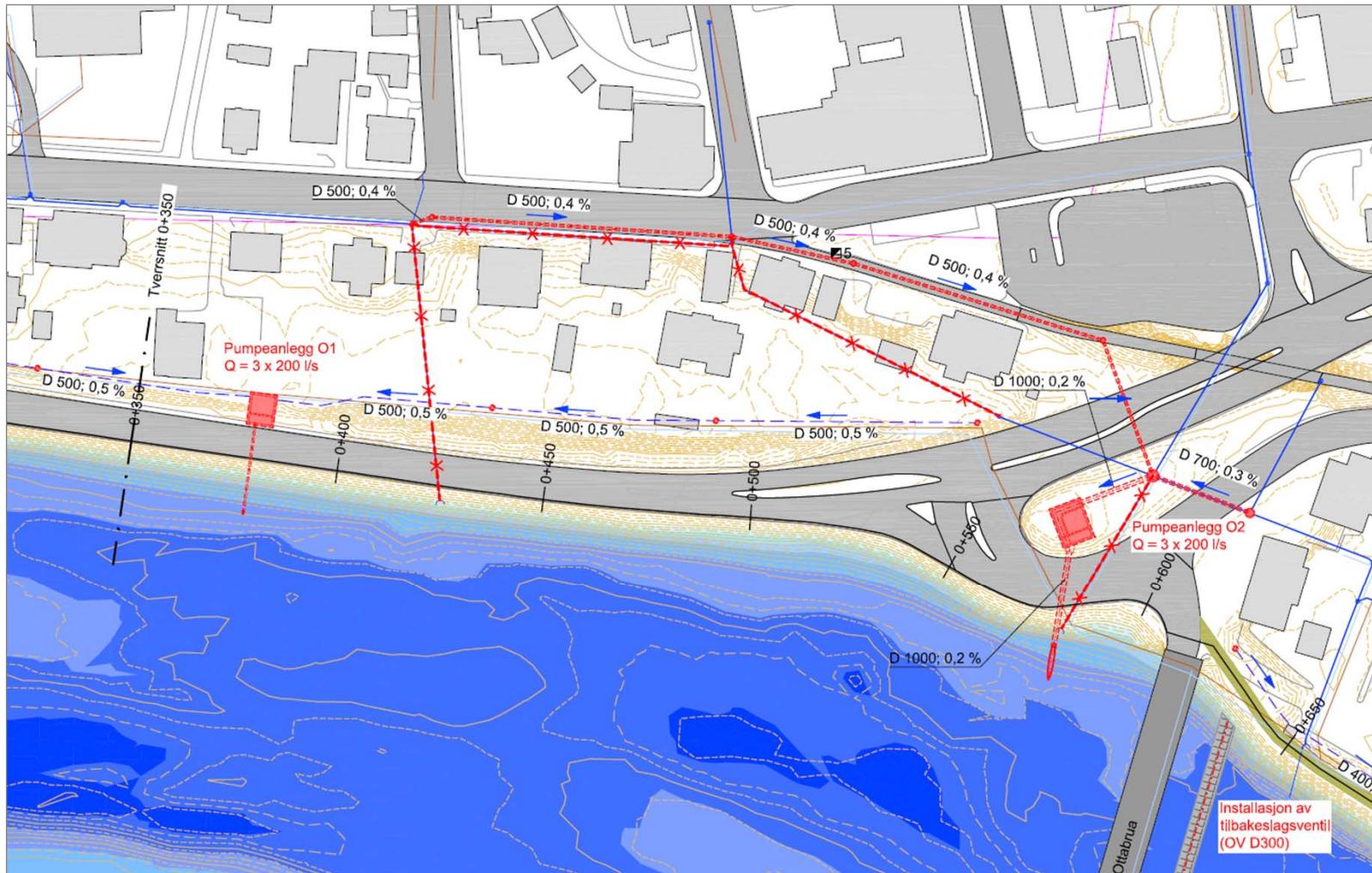
## Beratende Ingenieure



# Flomsikring

## Pumpeanlegg

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure



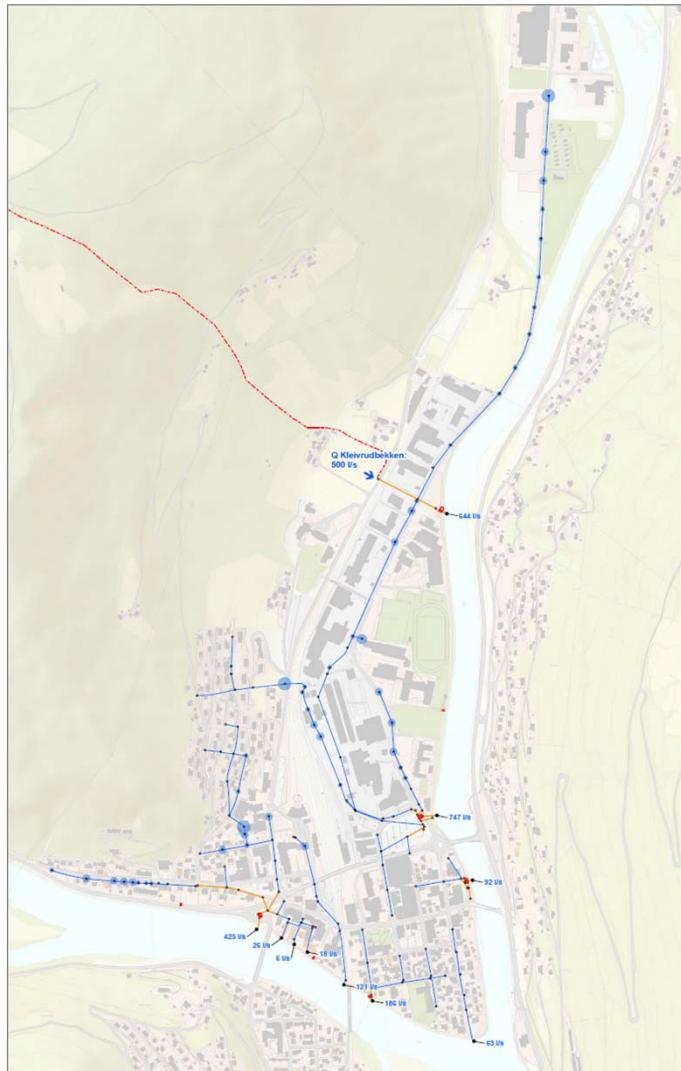
# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – fritt utløp

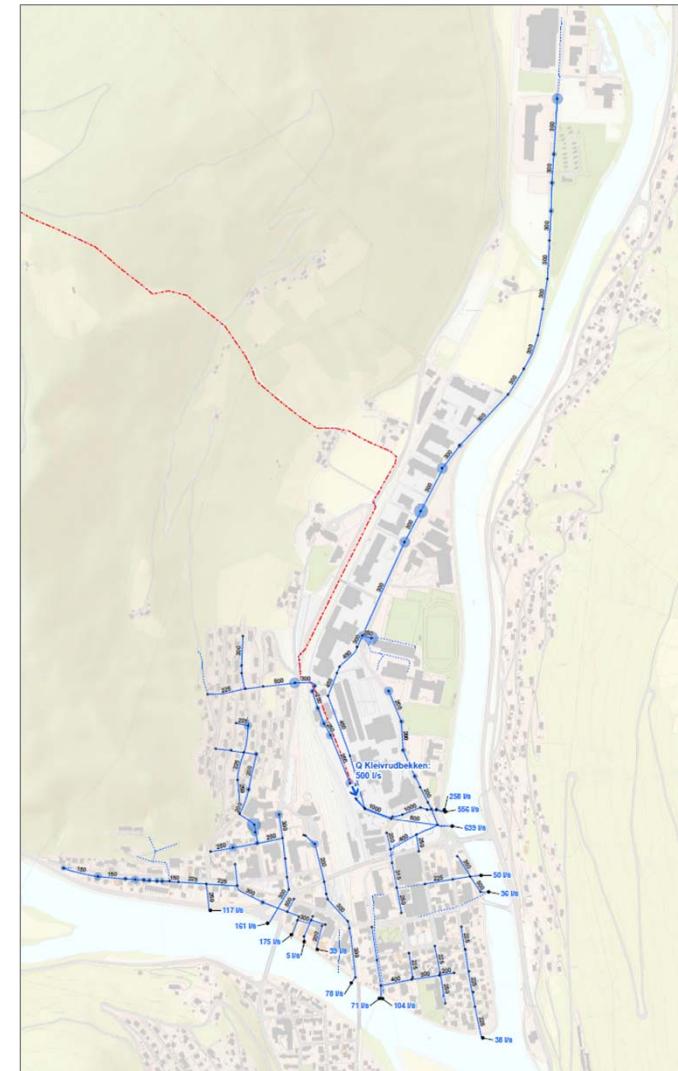
Dr. Blasy – Dr. Øverland

Beratende Ingenieure

Planlagt tilstand



Nåtilstand

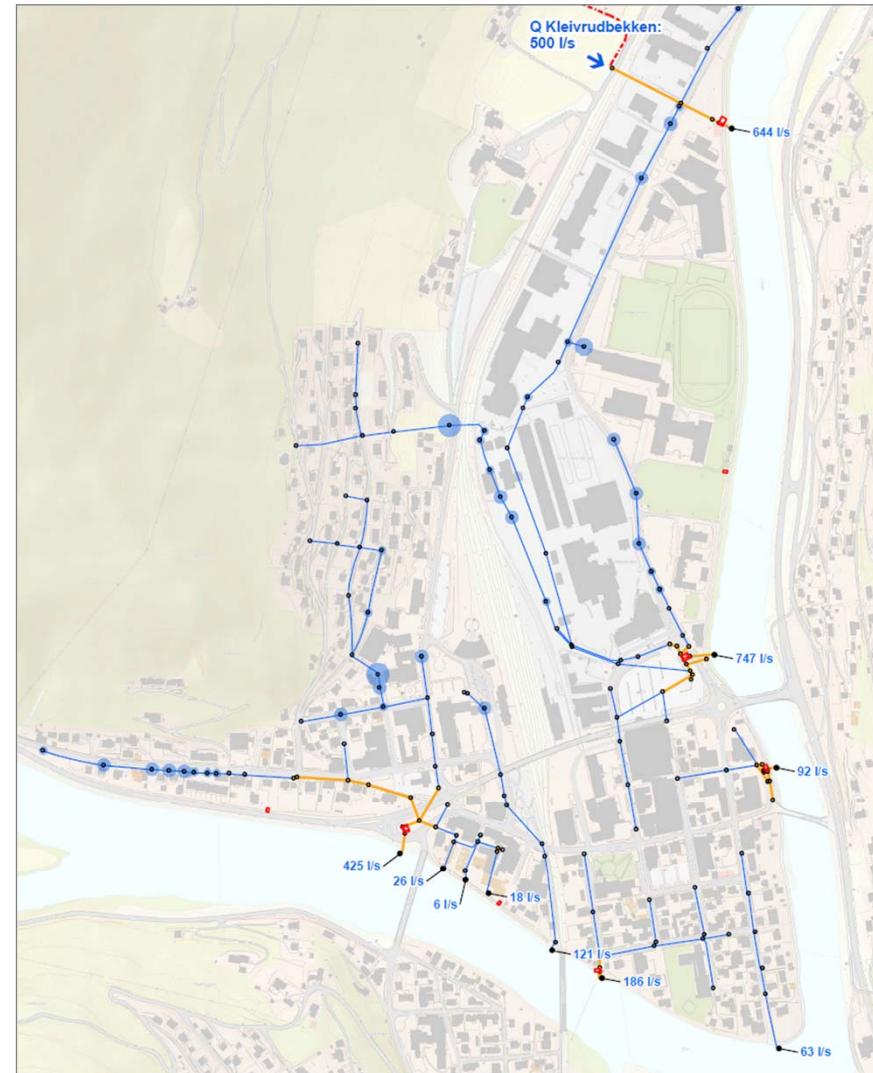
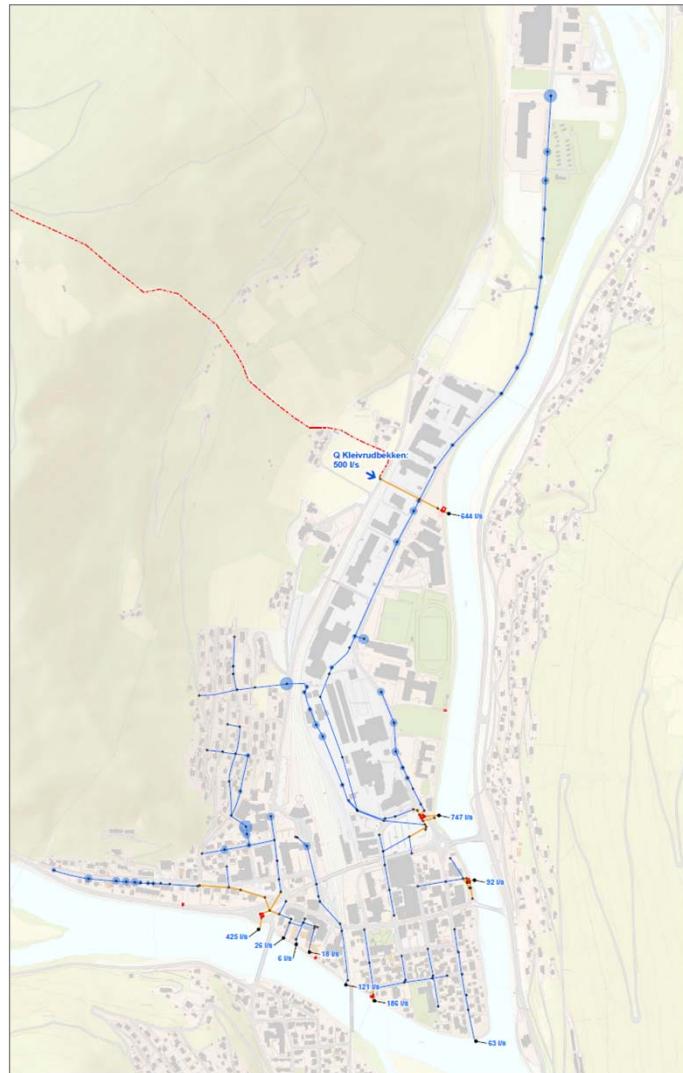


# Hydrauliske analyser

## Overvannsledninger – fritt utløp

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

Planlagt tilstand



# Hydrauliske analyser

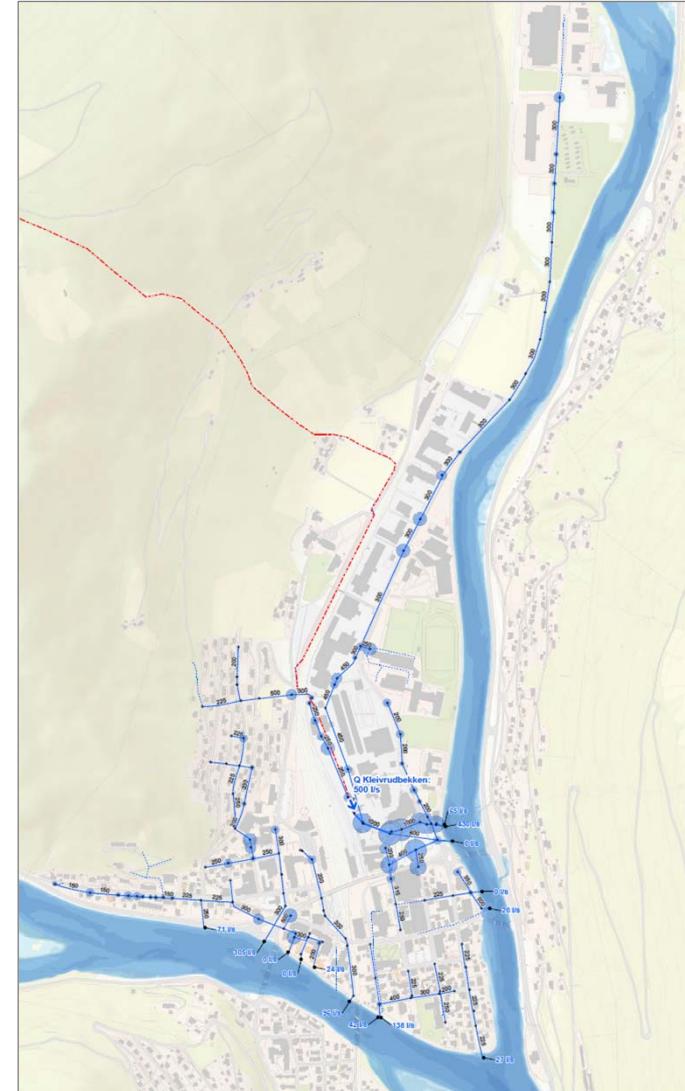
## Overvannsledninger – oppstuet utløp

Dr. Blasy – Dr. Øverland

Planlagt tilstand



Nåtilstand



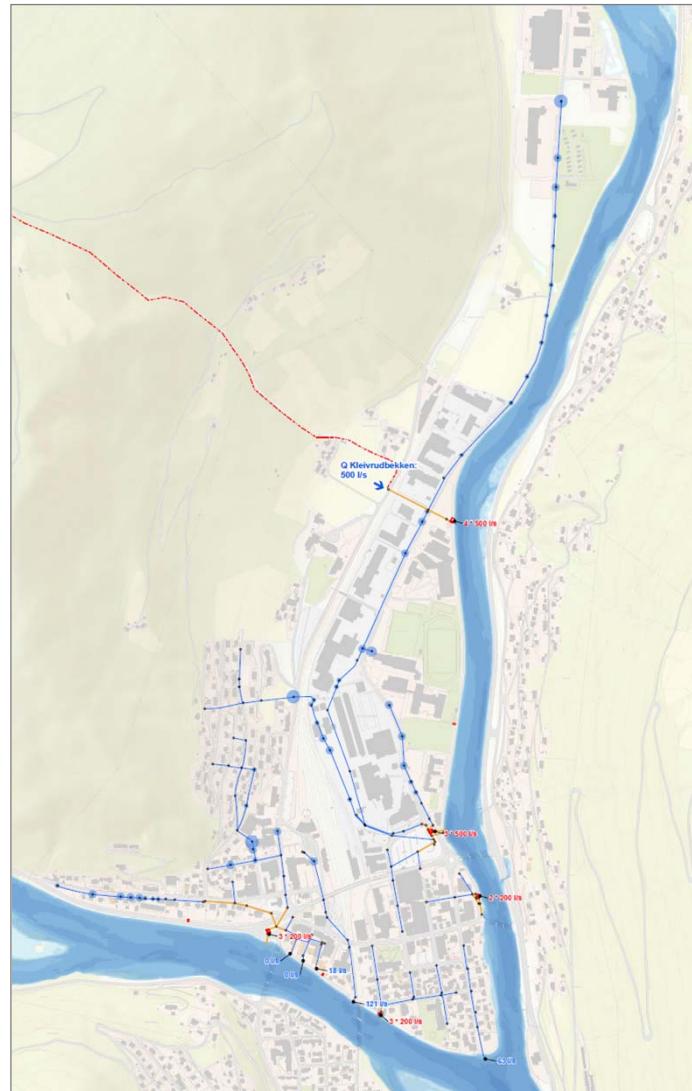
Beratende Ingenieure

# Hydrauliske analyser

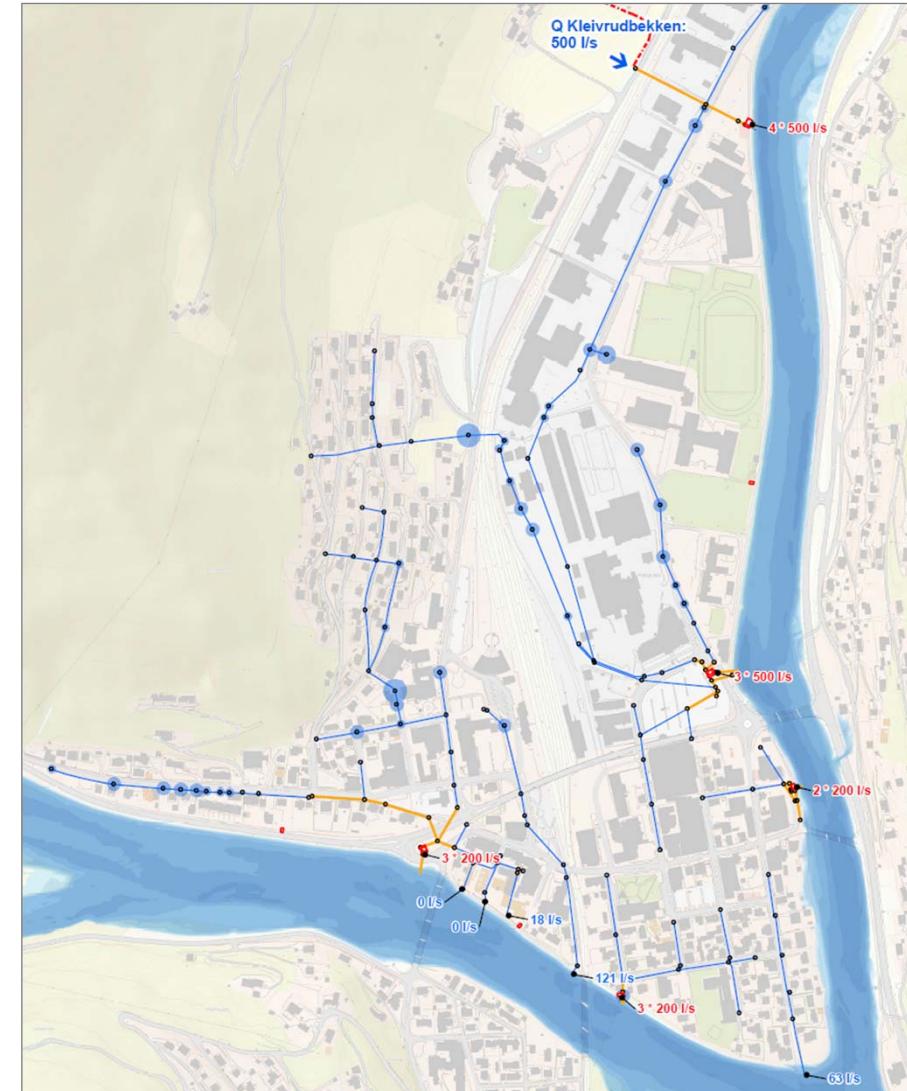
## Overvannsledninger – oppstuet utløp

Dr. Blasy – Dr. Øverland

Planlagt tilstand



Beratende Ingenieure



# Byggekostnader

Dr. Blasy – Dr. Øverland  
Beratende Ingenieure

1.	<b>Flomsikring</b>	<b>71.263.000 NOK</b>
1.1	Riggkostnader	5.884.000 NOK
1.2	Jordarbeider, veg på flomvollen	13.627.000 NOK
1.3	Flomsikringsmur	46.920.000 NOK
1.4	Sikringsarbeider	4.832.000 NOK
2.	<b>Drenering innenfor flomverkene</b>	<b>69.406.000 NOK</b>
2.1	Riggkostnader	6.878.000 NOK
2.2	Jordarbeider ledningsnett, vegbygging	9.250.000 NOK
2.3	Dreneringsarbeider	15.856.000 NOK
2.4	Tilpasning av eksisterende forsynings- og avløpsledninger	365.000 NOK
2.5 - 2.14	Pumpeanlegg	37.057.000 NOK
	<b>Sum</b>	<b>140.669.000 NOK</b>
	Uforutsette utgifter ca. 20%	29.331.000 NOK
	<b>Sum</b>	<b>170.000.000 NOK</b>
	Planleggingskostnader ca. 10%	14.000.000 NOK
	<b>Samlet beløp netto</b>	<b>184.000.000 NOK</b>
	Merverdiavgift (25 %)	46.000.000 NOK
	<b>Samlet beløp brutto</b>	<b>230.000.000 NOK</b>

Tusen takk for oppmerksomheten!



Bilde: Thomas Tangen