

Rapport

Oppdrag:	Flomvurdering av utfylling ved Berentsen Mineralvandfabrik					
Emne:	Flomvurdering					
Rapport:	ENDELIG					
Oppdragsgiver:	Eigersund Mineral Vandfabrik AS					
Dato:	04. Desember 2010					
Oppdrag- / Rapportnr.	215 431 / 1					
Tilgjengelighet	Begrenset					
Utarbeidet av:	François-Xavier Morice	Fag/Fagområde:	Hydraulikk			
Kontrollert av:	Jean-Pierre Bramslev	Ansvarlig enhet:	Multiconsult AS Eigersund			
Godkjent av:	Leif Arne Hellvik	Emneord:	Flomvurdering			
Sammendrag:						
Det er utført flomvurdering av utfylling ved Berentsen Mineralvandfabrik.						
Den nye reguleringsplanen påvirker vannstanden i elva i veldig liten grad for flommene som har mellom 10 til 500 år gjentaksintervaller.						
3	14.12.2010	Endret etter NVEs kommentarer. Presisering angående erosjonsfare.	13	FXM	JPB	LAH
2	13.12.2010	Endret etter NVEs sine kommentarer	13	FXM	JPB	LAH
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
1.1	Metodikk.....	4
1.2	Grunnlagsdata.....	4
1.3	Flomtall.....	4
1.4	Kalibrering.....	5
1.5	Nedstrøms grensebetingelse	5
1.6	Usikkerhet.....	5
2.	Modellert geometri.....	6
2.1	Forskjell i geometri.....	6
2.2	Bru ved utfylling.....	6
2.3	Tverrprofil 1	7
2.4	Tverrprofil 2	8
2.5	Tverrprofil 3	9
3.	Resultater	10
3.1	Vannstand	10
3.2	Vannhastighet og erosjonsfare.....	12

Tegninger

Tegning 001 Tverrprofilplassering

Vedlegg

- 1 Oversiktskart ny reguleringsplan
- 2 Oversiktskart gammel reguleringsplan
- 3 Tverrprofiler (1D modell)

1. Innledning

Oppdraget Flomvurdering av utfylling ved Berentsen Mineralvandfabrik omfatter konsekvensvurdering for vannlinje av utfylling ved Berentsen Mineralvandfabrik som ligger i Eigersund Kommune. Den eksisterende utfyllingen ble utført i forhold til reguleringsplanen datert november 2005. Formålet med denne rapporten er å vurdere konsekvensene for vannlinje av den nye reguleringsplanen for området.

I denne rapporten tilsvarer "gammel reguleringsplan" dagens eksisterende utfylling ved Berentsen Mineralvandfabrik, mens "ny reguleringsplan" henviser til den nye prosjekterte utvidelsen av utfyllingen.

1.1 Metodikk

Beregningene er utført med programvaren Mike11. Oppstrøms for arealet som endres er det brukt samme profiler enn i NVE sin modell. I det forendret området brukes de siste oppmålingene for å modellere eksisterende situasjon. Tverrprofiler i forhold til den nye reguleringsplanen er tatt slik at de uendrete delene av profilene tilsvarer dagens situasjon, mens den nye utfyllingen selv modelleres fra eksisterende profiler som følgende:

- utfyllingens ytterste punkt flyttes noen meter slik at den tilsvarer den nye utfyllingen
- skråningen av utfyllingen beholdes som i dag, dvs. at det faktisk er en del punkter som alle flytter fra samme avstand.

Beregnete vannstander gitt i punkt 3.1 gjelder hele tverrprofilen de er gitt for, uavhengig av hvor en befinner seg langs tverrprofilen.

1.2 Grunnlagsdata

Grunnlagsdata mht. topografisk kartgrunnlag er elektronisk kart levert av klienten i dwg format samt oppmåling utført i november 2011 av Geomatikk AS. Tverrprofiler til den hydrauliske modellen er tatt ut fra disse grunnlagsdataene samt tidligere modell som beskrevet i rapporten "Flomsonekart - Delprosjekt Egersund" utarbeidet av NVE i juni 2010. Tverrprofilene er dokumentert i punkt 2 samt i Vedlegg 2, både med hensyn til plassering og form.

1.3 Flomtall

Fra rapporten "Flomsonekart – Delprosjekt Egersund" datert Juni 2010 foreligger det flomtall for området. Berentsen Mineralvandfabrik tilsvarer ca. profil B i modellen og vannmengder beregnet for denne profilen er derfor brukt som inngangsparametre i modellen.

Tabell 1 Vannføring som beregnet i NVE sin modell. Data er oppgitt i m³/s.

Profil nr.	10 år	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
B	180	199	222	236	250	267

1.4 Kalibrering

Modellen er kalibrert ved hjelp av dataene tatt ut fra NVE sine rapporter. For en bedre kalibrering ble også modellen kjørt med en endring av +/-20 % av Mannings tallet. For Q200 varierte for eksempel vannstandene fra mindre enn 20 cm for begge reguleringsplaner, mens konsekvensene av den nye utformingen var de samme.

1.5 Nedstrøms grensebetingelse

Vannstanden i sjøen er lagt til 0,00 moh. for å være på den konservative siden i forhold til vannhastighet. Modellen har også vært kjørt med vannstand opp til kote 1,00 moh. i sjøen for å kontrollere at hovedkonklusjonene angående vannstandsøkning mellom eksisterende situasjon og den nye reguleringsplan fortsatt gjelder i et slik tilfelle.

1.6 Usikkerhet

Det finnes ulike kilder til usikkerhet i resultatene. Blant de viktigste nevnes:

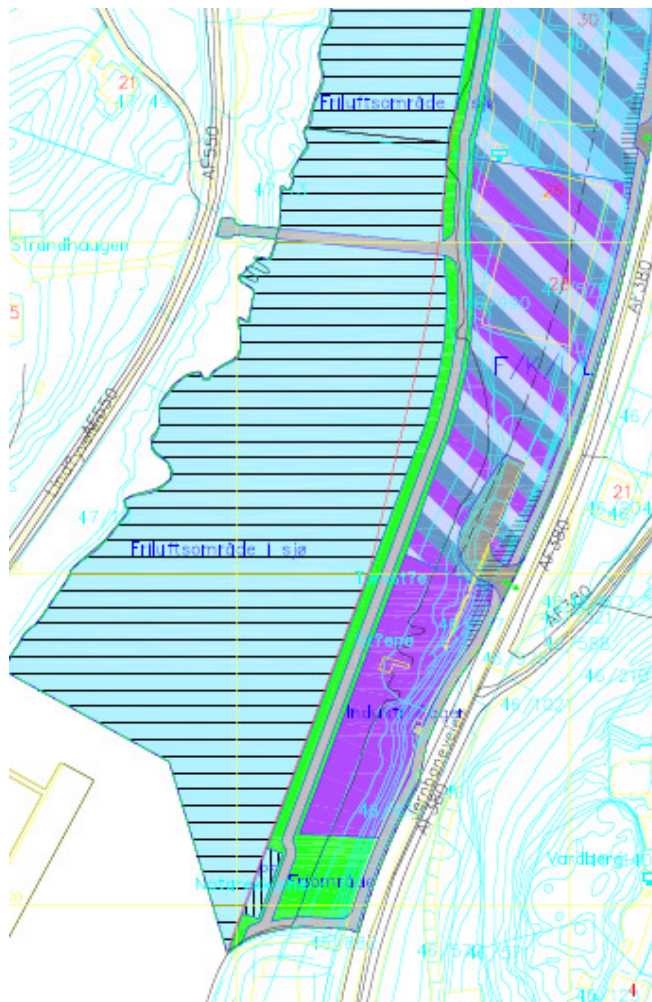
Beregningene er gjennomført under den forutsetning at terrenget i de oversvømte områdene ikke blir ustabile og eroderes. Spesielt kan de bratte områdene med løsmasseoverdekning være utsatt for erosjon og/eller ras.

Å anslå ruheten (Manning-tallet for friksjon) i det oversvømte området kan være vanskelig, da mange forskjellige overflatebeskaffenheter blir oversvømt. Her er det valgt å bruke en verdi på $M=25$, dvs. litt mer ru enn for "vanlig elv", (typisk omkring 30). Dette gir litt større vanndybder enn standardverdien (30) og er altså konservativt/pessimistisk mht. oversvømmelse.

2. Modellert geometri

2.1 Forskjell i geometri

Den nye reguleringsplanen består av en utvidelse av eksisterende utfylling noen meter inn i elveløpet. Endringer i geometri er vist på figur 1 som en rød linje.



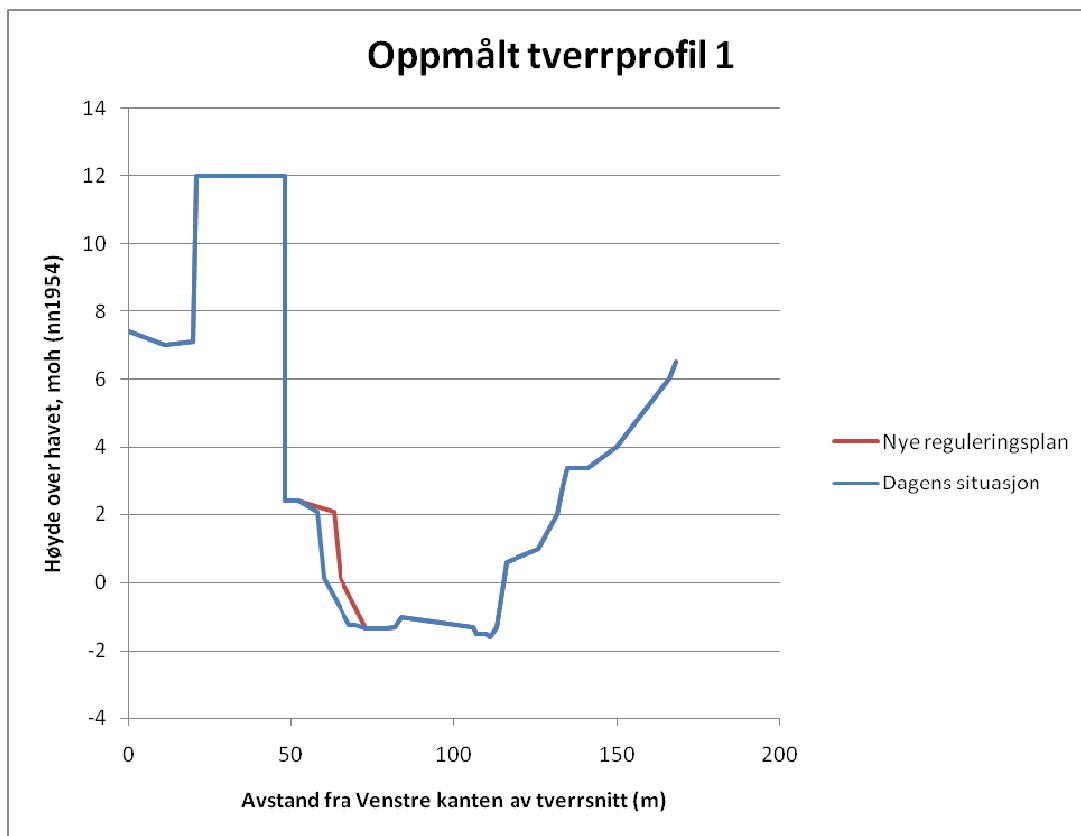
Figur 1: Forskjell mellom utfyllingsprofil

2.2 Bru ved utfylling

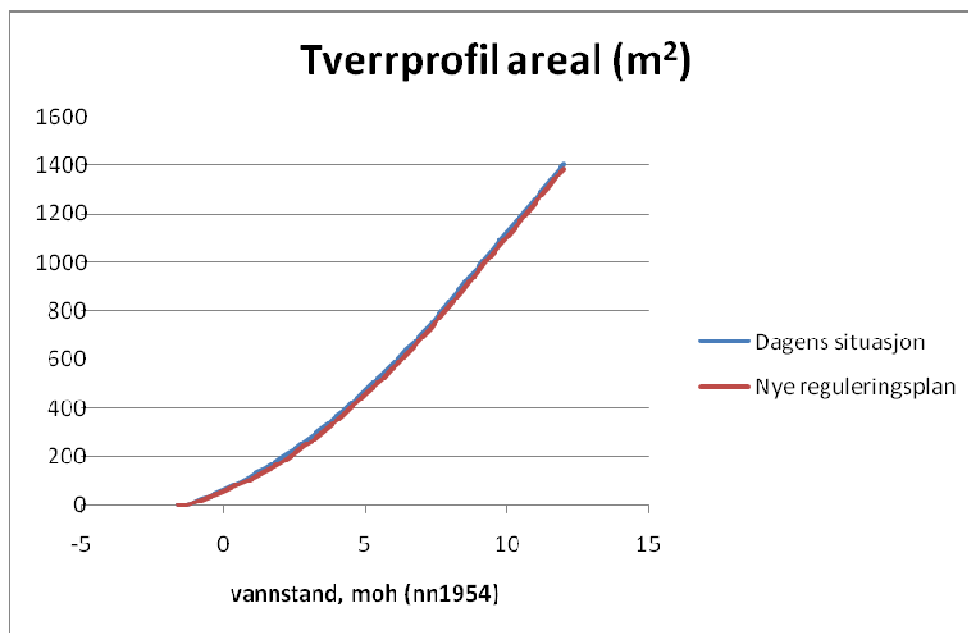
Bruen vist i reguleringsplanene er en gangbru som ikke tilhører Eigersund Mineral Vandfabrikk AS sitt prosjekt. Per Steinar Berentsen, prosjektleder i Eigersund Kommune for planlagt bru, sier at brua er planlagt bygd uten pilarer i elva og med landkar som ikke vil innsnevre elveløpet. Brua vil således ikke ha noen betydning for forholdene i elva, verken ved ny eller gammel reguleringsplan, unntatt ved for svært store flommer som forårsaker en betydelig heving av vannstanden.

Siden modellen viser at vannstanden ikke øker kraftig i det modellerte området er det ingen grunn til å legge inn brua i modellen.

2.3 Tverrprofil 1

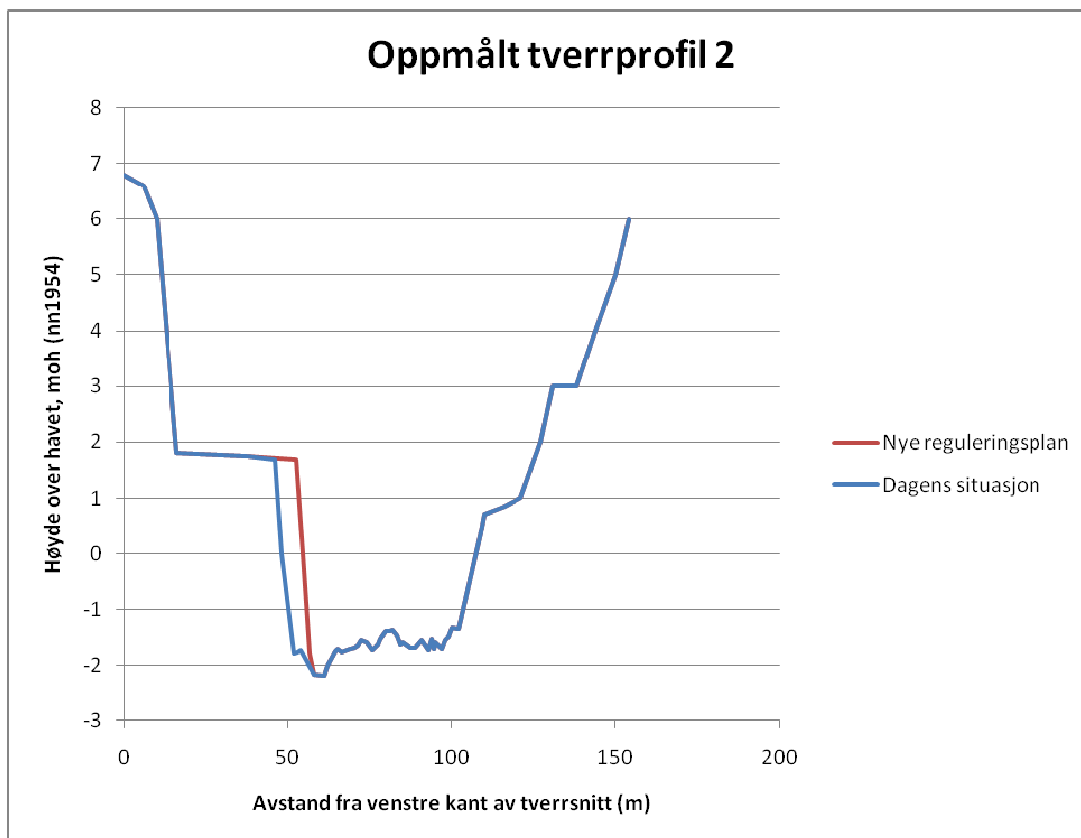


Figur 2: tverrprofil 1 som i dag og etter den nye reguleringsplan

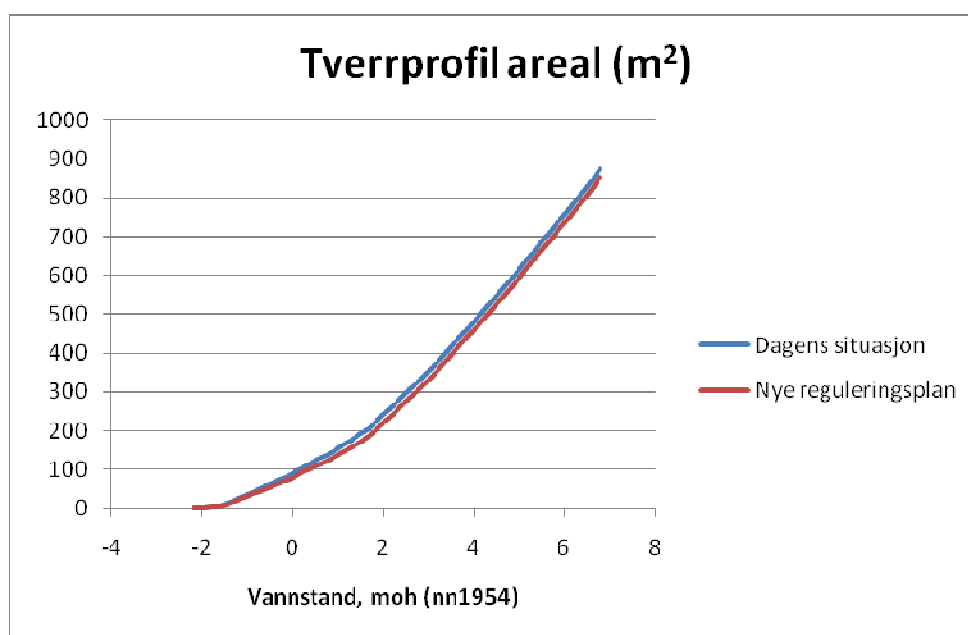


Figur 3: tverrprofil 1 arealkurver

2.4 Tverrprofil 2

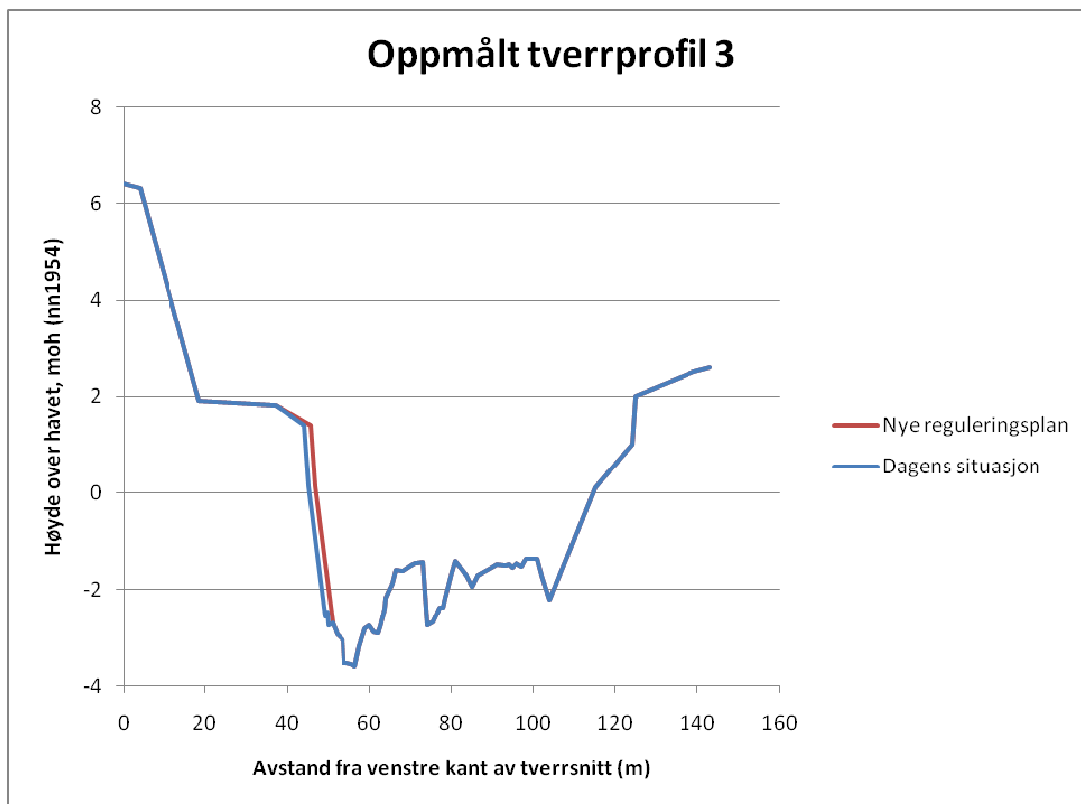


Figur 4: tverrprofil 2 som i dag og etter den nye reguleringsplan

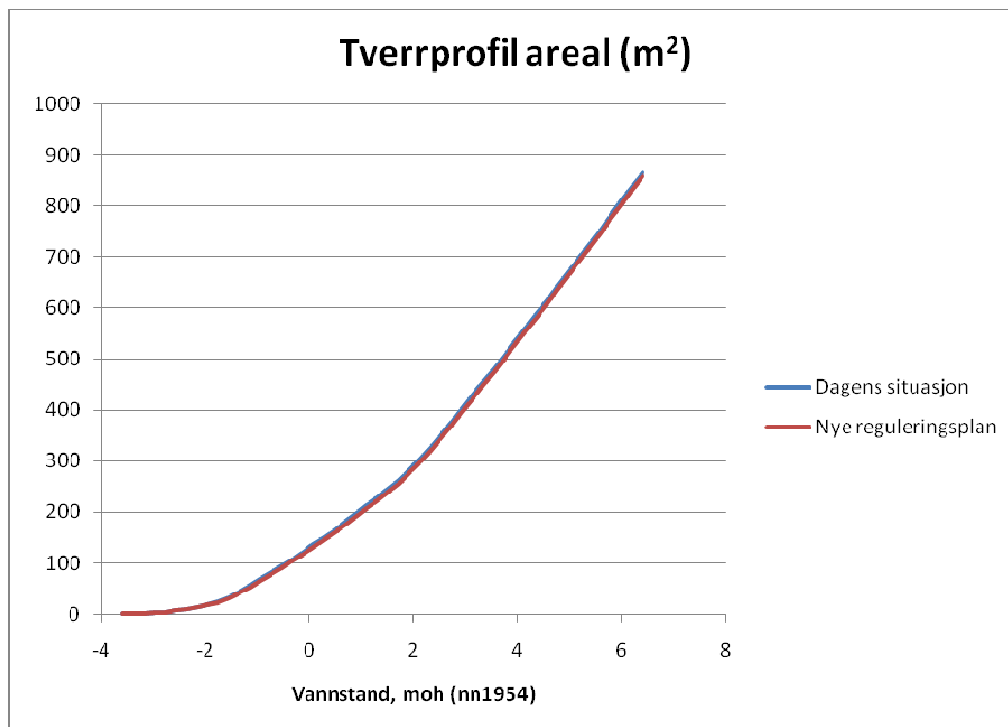


Figur 5: tverrprofil 2 arealkurver

2.5 Tverrprofil 3



Figur 6: tverrprofil 3 som i dag og etter den nye reguleringsplan



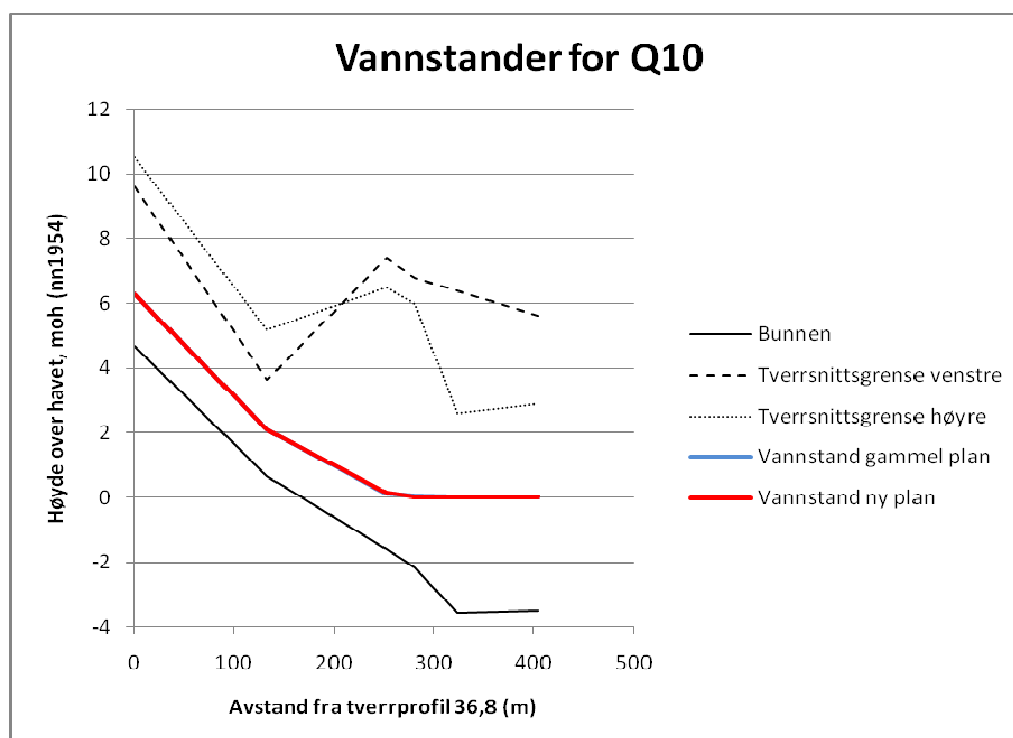
Figur 7: tverrprofil 3 arealkurver

3. Resultater

3.1 Vannstand

Tabell 2 Sammenfatning av vannhøyder (moh) for en flom med 10 år gjentakintervall

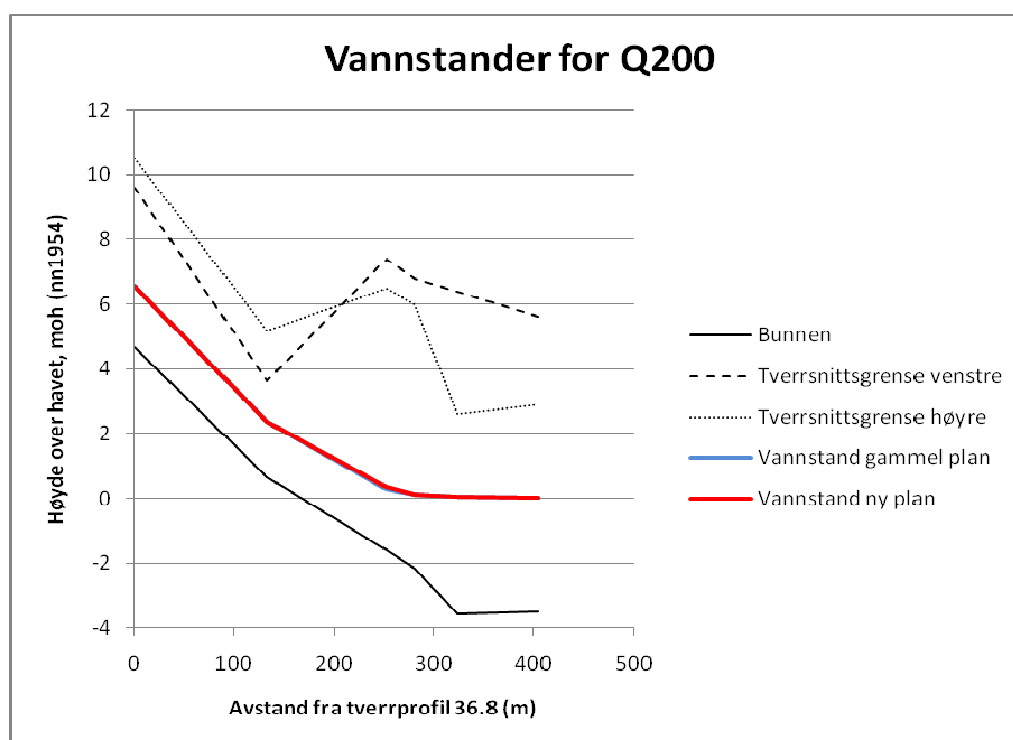
Tverrsnitt	Chainage	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Vannstands-forskjell [m]
36,8	0,00	6,30	6,30	0
36	133	2,10	2,11	0,01
Oppm 1	253	0,12	0,16	0,04
Oppm 2	281	0,04	0,03	-0,01
Oppm 3	324	0,02	0,02	0
Fjord	405	0	0	0



Figur 8: Vannlinjer for Q10

Tabell 3 Sammenfatning av vannhøyder (moh) for en flom med 200 år gjentakintervall

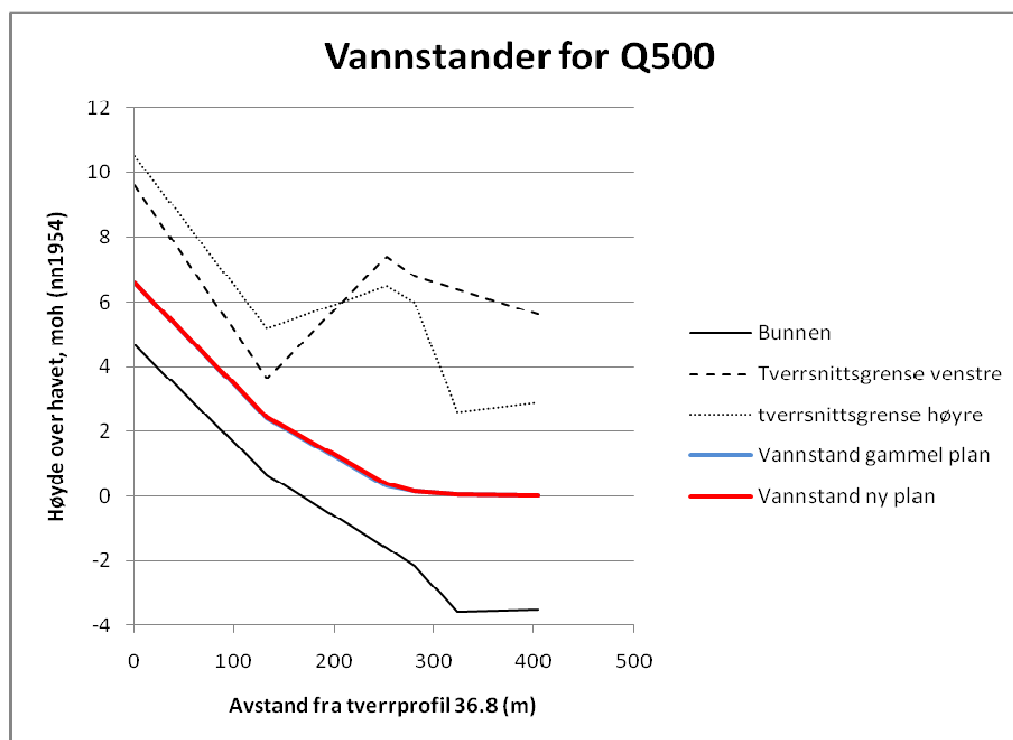
Tverrsnitt	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Vannstands-forskjell [m]
36,8	6,54	6,54	0
36	2,35	2,36	0,01
Oppm 1	0,29	0,35	0,06
Oppm 2	0,11	0,12	0,01
Oppm 3	0,05	0,05	0
Fjord	0	0	0



Figur 9: Vannlinjer for Q200

Tabell 4 Sammenfatning av vannhøyder (moh) for en flom med 500 år gjentakintervall

Tverrsnitt	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Vannstands-forskjell [m]
36,8	6,59	6,59	0
36	2,40	2,42	0,02
Oppm 1	0,33	0,39	0,06
Oppm 2	0,14	0,16	0,02
Oppm 3	0,06	0,06	0
Fjord	0	0	0



Den nye reguleringsplan har veldig lite betydning i forhold til vannstanden i elva. Den nye utformingen påvirker veldig lite flommen i området.

3.2 Vannhastighet og erosjonsfare

Tabell 5 Sammenfatning av vannhastigheter (m/s) for en flom med 10 år gjentakintervallet

Tverrsnitt	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Hastighetsforskjell [m/s]
36,8	4,90	4,90	0
36	3,71	3,68	-0,03
Oppm 1	2,61	2,81	0,2
Oppm 2	1,92	2,18	0,26
Oppm 3	1,36	1,42	0,06
Fjord	0,99	0,99	0

Tabell 6 Sammenfatning av vannhastigheter (m/s) for en flom med 200 år gjentakintervall

Tverrsnitt	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Hastighetsforskjell [m/s]
36,8	5,54	5,54	0
36	4,22	4,17	-0,05
Oppm 1	3,20	3,39	0,19
Oppm 2	2,55	2,85	0,3
Oppm 3	1,87	1,94	0,07
Fjord	1,37	1,37	0

Tabell 7 Sammenfatning av vannhastigheter (m/s) for en flom med 500 år gjentakintervall

Tverrsnitt	Gammel reguleringsplan	Ny reguleringsplan	Hastighetsforskjell [m/s]
36,8	5,68	5,68	0
36	4,32	4,28	-0,04
Oppm 1	3,31	3,51	0,2
Oppm 2	2,68	2,99	0,31
Oppm 3	1,98	2,06	0,08
Fjord	1,46	1,46	0

Ved utfyllingen er Tverrprofil 1 i vår modell den som gir største hastighetene ved utfylling. Vannhastigheten øker i dette området fra ca 6% ved Q500 og Q200. En grov estimering ved hjelp av USGS metode gir da en nødvendig D_{50} ca 1,15 ganger større for å sikre seg mot erosjonsfare i dette området.

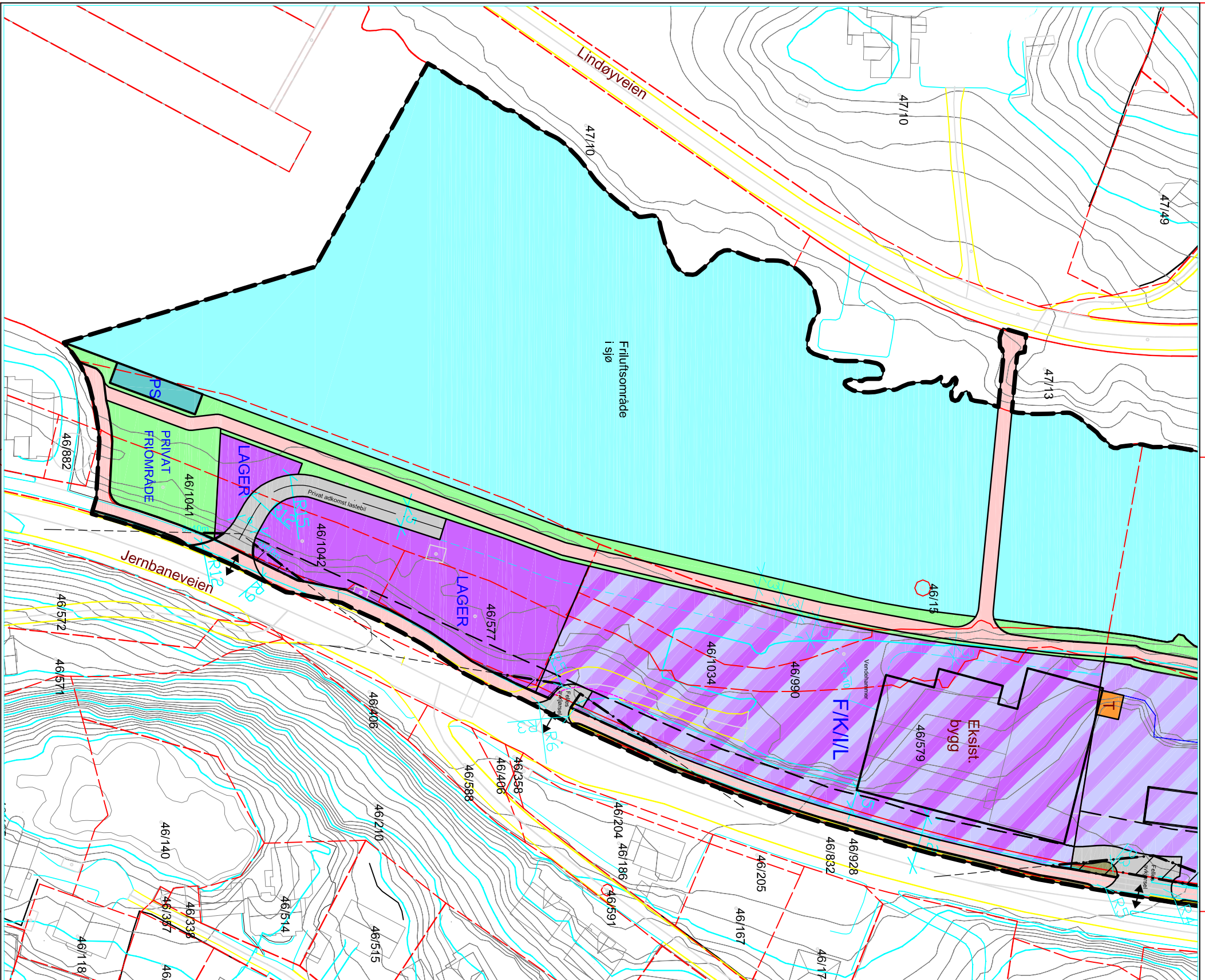
For den høyre elvebredden er situasjonen slik at de beregnede vannstandene og vannhastighetene fortsatt tilsvarer eksisterende naturlige situasjoner. Forskjellen vil være at sannsynligheten for at slike vannstander og vannhastigheter opptrer har blitt noe større. Derfor mener vi at utfyllingen sannsynligvis ikke vil ha betydelige konsekvenser for erosjonsfaren. I tillegg kan man påpeke at effektene er mye mindre enn ved den første utfyllingen.

VEDLEGG

- 1 Oversiktskart ny reguleringsplan
- 2 Oversiktskart gammel reguleringsplan
- 3 Tverrprofiler (1D modell):
 - 3.1 Tverrprofilplassering
 - 3.2 Profiler gammel reguleringsplan
 - 3.3 Profiler ny reguleringsplan





VEDLEGG 1

OVERSIKTSKART NY REGULERINGSPLAN







PBL §12-5. Arealformål i reguleringsplan



Bebyggelse og anlegg

-  Lager
-  Trafo
-  Forretning/kontorbensinst.
-  Forretn/kontor/industri/lager



Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur

-  Veg
-  Felles avkjørsel
-  Gang-/sykkelveg
-  Annen veggrunn - grøntareal



Grønnstruktur

-  Frimråde
-  Privat frimråde










Bruk og vern av sjø og vassdrag

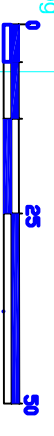
-  Fritidsområde i sjø og vassdrag
-  Småbåtanlegg i sjø og vassdrag

PBL §12-6. Hensynssoner i reguleringsplan

-  Frisikt
-  Bevaring kulturmiljø

Linjesymbol

-  RpSikringGrense
-  RpAngittHensynGrense
-  RpGrense
-  RpFormålGrense
-  Byggegrense
-  Bebyggelse som inngår i planen
-  Regulert senterlinje
-  Frisiktlinje
-  Regulert følgjengerfelt



Målestokk: 1:1000 i A3
 Ekvivalens = 1 meter
 Kartgrunnlag: Euref 89, UTM sone 32



Revisjoner:

Dato	Sign

DETALJ REGULERINGSPLAN MED TILHØRENDE BESTEMMELSER FOR Eigersund kommune, Indre Vågen, sydlig del

Planen er digitalisert i Fokus arealplan versjon 2010 av: TR

SAKSBEHANDLING IFLG.PLAN- OG BYGNINGSLOVEN

Dato	Sign
1.gangs behandling i det faste utvalget for plansaker	
Offentlig ettersyn fra til	
2.gangs behandling i det faste utvalget for plansaker	
Kommunestyrets vedtak:	

PLANEN UTARBEIDET AV:

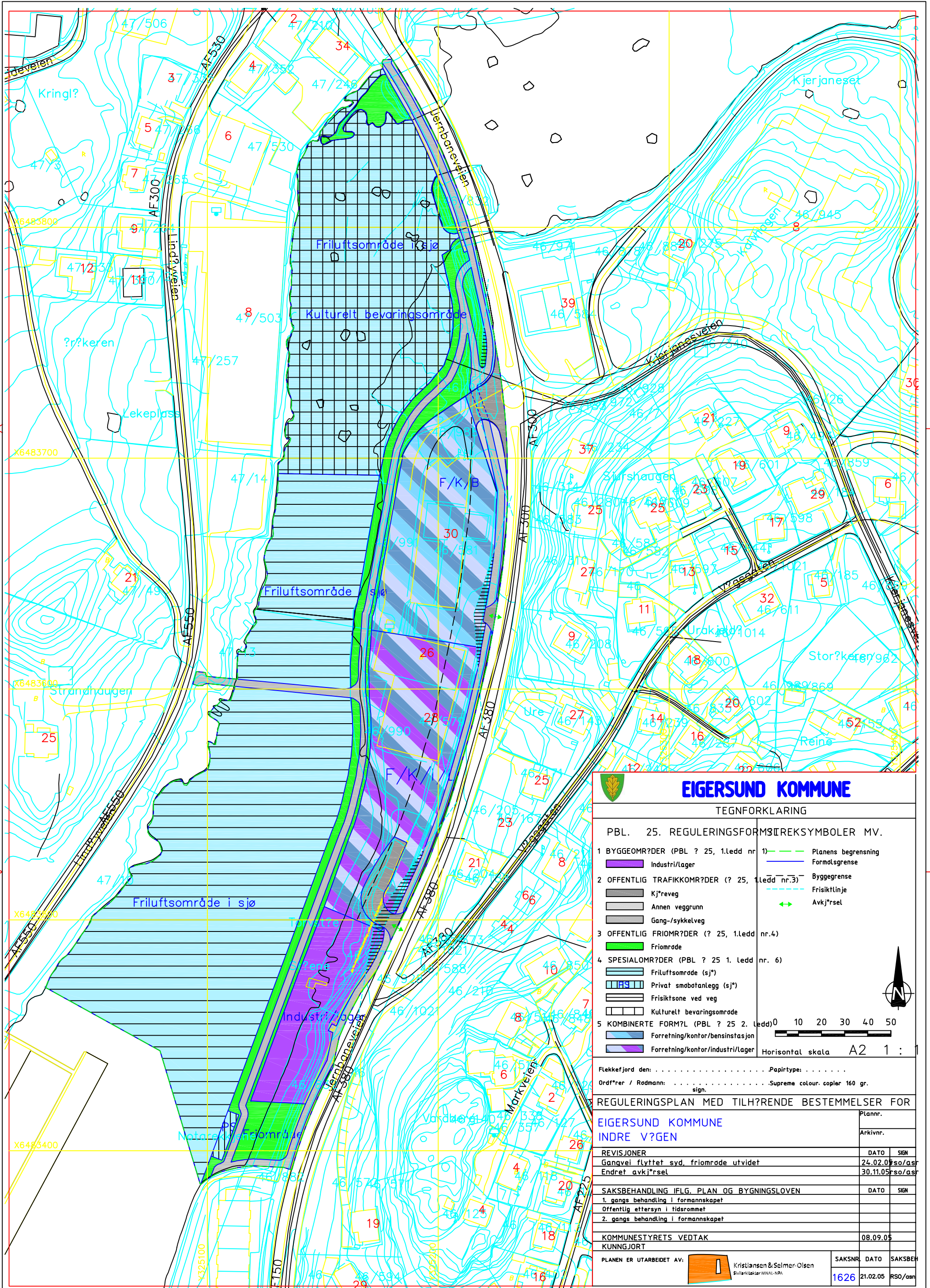


Kristiansen & Selmer-Olsen
 Sivilingeniører ANSL

Dato	Saksbeh.
20.08.2010	RSO
Saksnr. 1626	

VEDLEGG 2

OVERSIKTSKART GAMMEL REGULERINGSPLAN



EIGERSUND KOMMUNE

TEGNFORKLARING

PBL. 25. REGULERINGSPÅREKSYSMBOLER MV.

1 BYGGEOMRÅDER (PBL ? 25, 1.ledd nr.1)	— Planens begrensning
Industri/Lager	— Formidsgrense
2 OFFENTLIG TRAFIKKOMRÅDER (? 25, 1.ledd nr.3)	— Byggegrense
Kj?rveg	— Frisiktlinje
Annen veggrunn	↔ Avkj?rsel
Gang-/sykkelveg	
3 OFFENTLIG FRIOMRÅDER (? 25, 1.ledd nr.4)	
Friluftsområde	
4 SPESIALOMRÅDER (PBL ? 25 1. ledd nr. 6)	
Friluftsområde (sj?)	
Privat smøtøanlegg (sj?)	
Frisiktsone ved veg	
Kulturelt bevaringsområde	
5 KOMBINERTE FORMÅL (PBL ? 25 2. ledd)	
Forretning/kontor/bensinstasjon	
Forretning/kontor/industri/Lager	

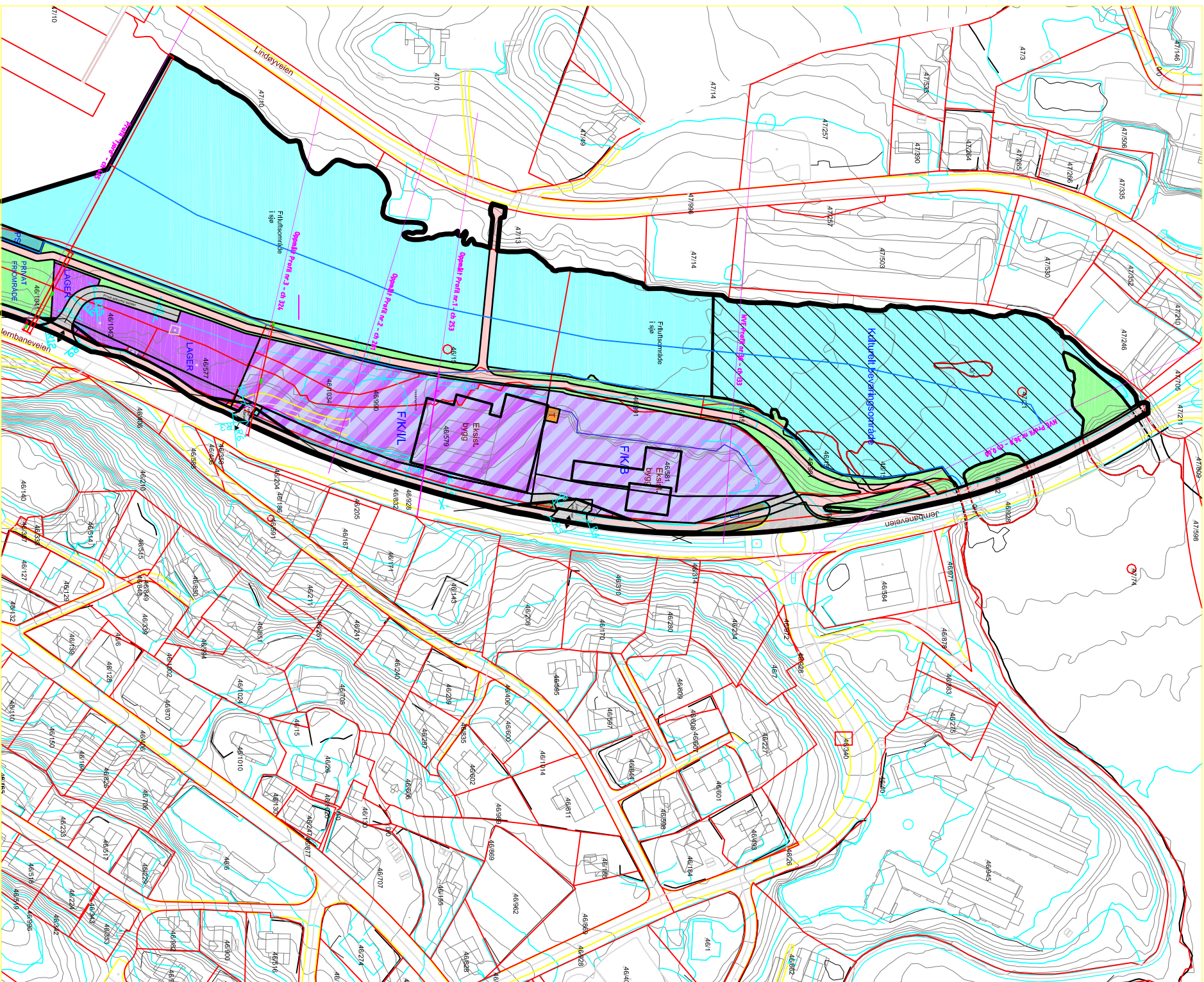
Horisontal skala A2 1 : 1

Flekkfjord den: Papirtype:
 Ordfr?rer / Rodmann: Suprema colour copier 160 gr. sign.

REGULERINGSPLAN MED TILH?RENDE BESTEMMELSER FOR		Plannr.
EIGERSUND KOMMUNE		Arkivnr.
INDRE V?GEN		REVISJONER
Gangvei flyttet syd, friområde utvidet		DATO SIGN
Endret avkj?rsel		24.02.05 rso/asr
		30.11.05 rso/asr
SAKSBEHANDLING IFLG. PLAN OG BYGNINGSLOVEN		DATO SIGN
1. gangs behandling i formannskapet		
Offentlig ettersyn i tidsrommet		
2. gangs behandling i formannskapet		
KOMMUNESTYRETS VEDTAK		08.09.05
KUNNGJORT		
PLANEN ER UTARBEIDET AV:		SAKSNR. DATO SAKSBEH
Kristiansen & Selmer-Olsen Sivilarkitekter MNAL-NRA		1626 21.02.05 RSO/aan

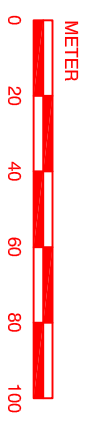
VEDLEGG 3-1

TVERRPROFILPLASSERING



Tegnings nr.:
01

Prosjekt nr.:



Reviderings gjeld:	Godej.	Kont.	Tegn.	Dato	Rev.

Byggherre: **Eigersund Mineralvandfabrik AS**

Anlegg: **Utfylling ved Beremsen Mineralvandfabrik**

Reguleringsplan Vågen

Tverrsnitt plassering

Vedlegg 3.1

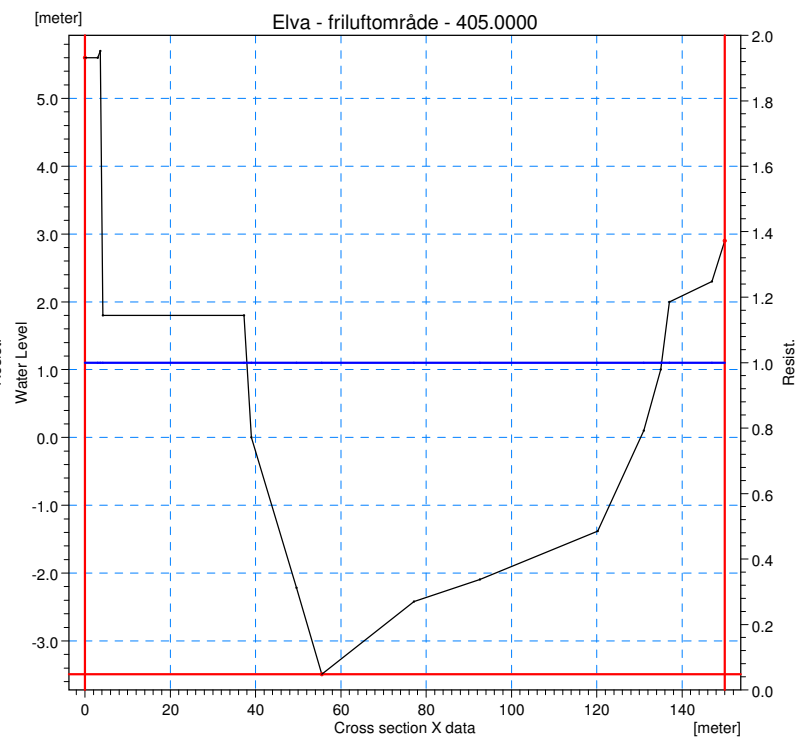
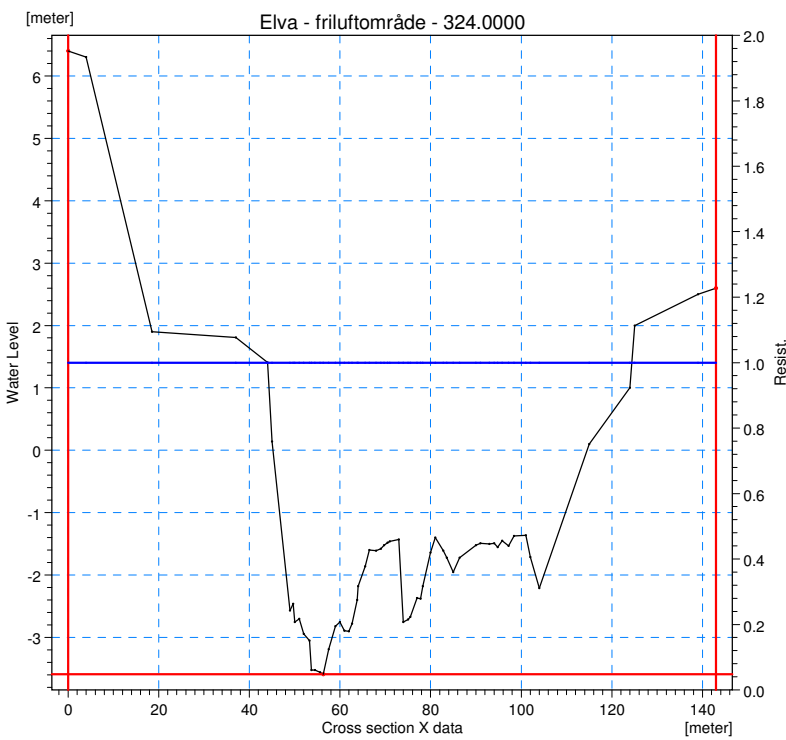
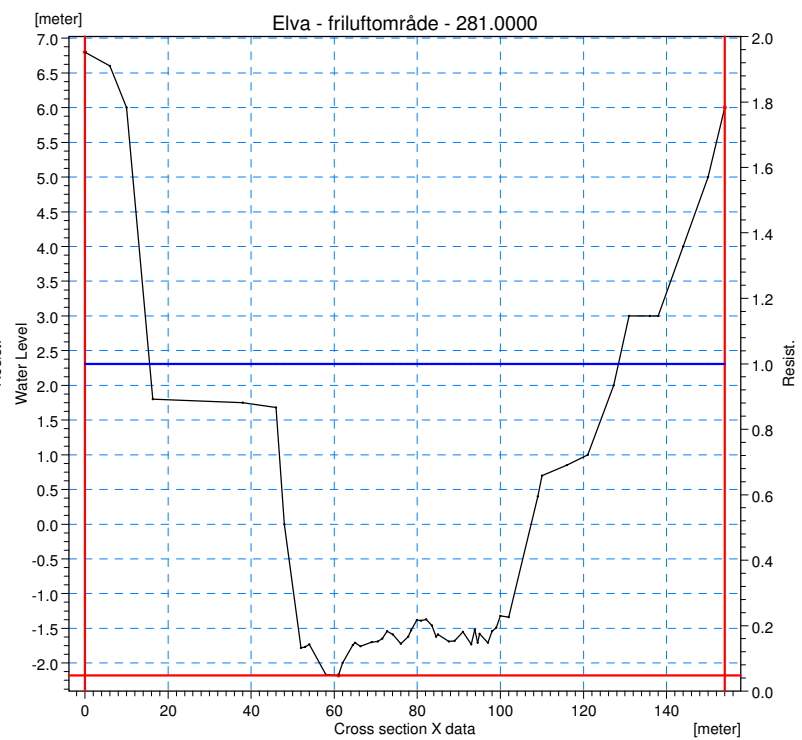
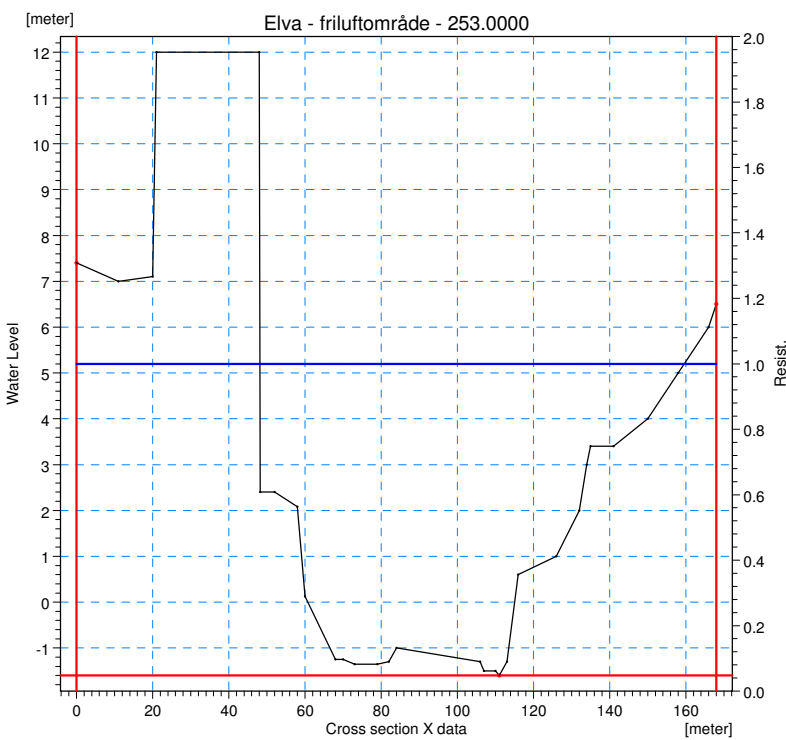
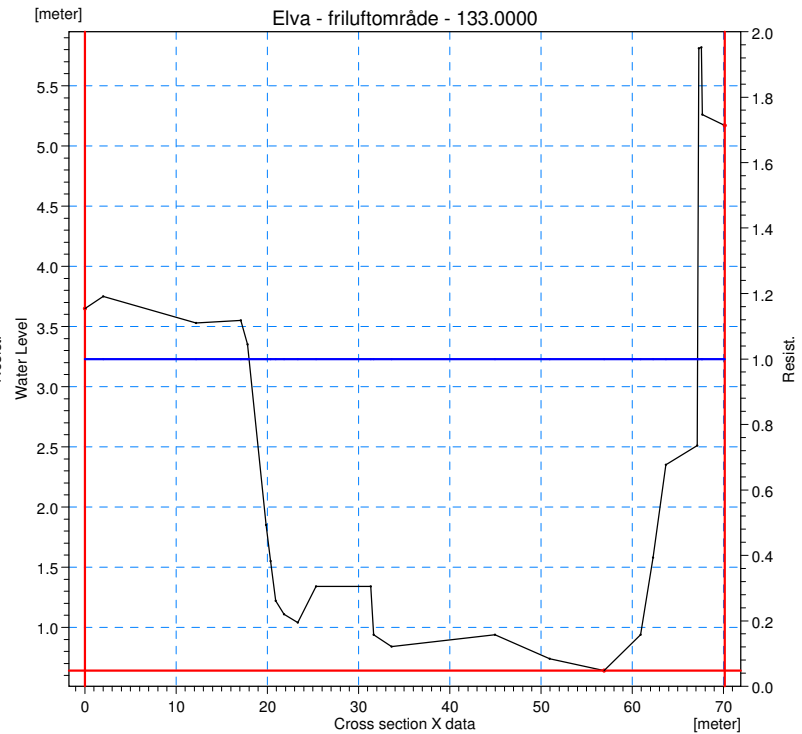
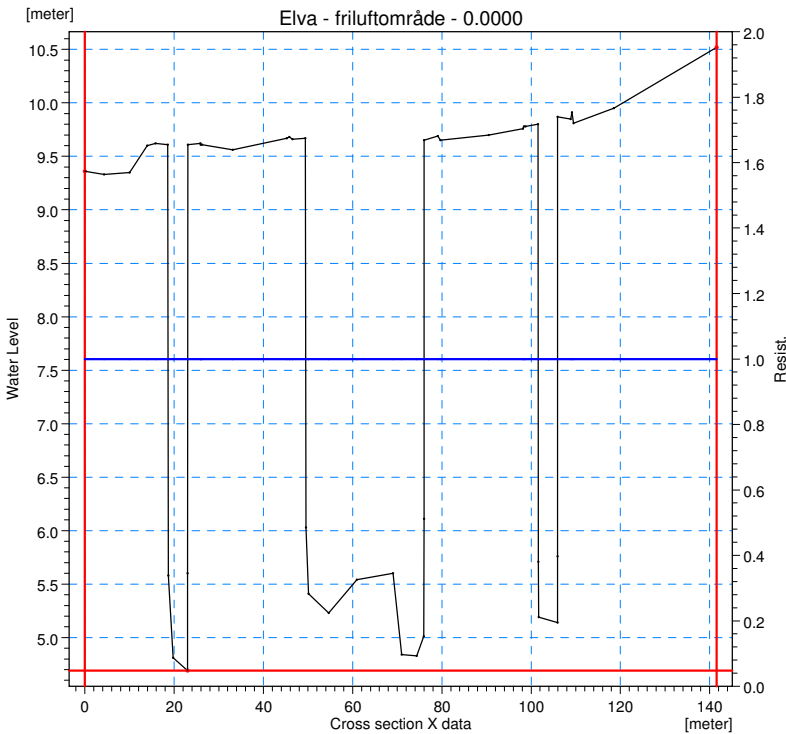
Håkerstokk:	Sgn.	Dato
SOM VISIT		
Tegn. f.år:	04.12.2010	
Kontf. l.år:	05.12.2010	
Godej. l.år:	05.12.2010	
Tegnings nr.:	01	
Prosjekt nr.:		
Esti. år:		

MULTICONSULT

Postboks 280, 1401 SKI, TL. 2158 5500

VEDLEGG 3-2

TVERRPROFILER GAMMEL REGULERINGSPLAN



VEDLEGG 3-3

TVERRPROFILER NY REGULERINGSPLAN

