



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Tiltak i vassdrag

10634B Revidert tiltaksplan, Sikringstiltak mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubekken på Lundamo, Melhus kommune

Detaljplan

Plandato: 15.03.2011	Saksnr.: 201002983 - 54
Revidert: 04.04.2013	Vassdragsnr.: 122
Kommune: Melhus	NVE Region Midt-Norge
Fylke: Sør-Trøndelag	Vestre Rosten 81, 7075 TILLER
Inngrepsnr.: 10634	Tlf.: 095 75 Faks: 22 95 99 01





Tiltaksnr:	Vassdragsnr.:	Beskrivelse:	
10634	122	10634 Revidert tiltaksplan, Sikringstiltak mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubekken på Lundamo, Melhus kommune	
Saksbehandler:	Gudrun Majala Dreiås	Adm.enhet: RM	Sign: <i>Gudrun Dreiås</i>
Ansvarlig:	Mads Johnsen	Adm.enhet: RM	Sign.: <i>Mads Johnsen</i>
Saksnr:	Arkiv:	Kommune:	Fylke:
201002983	411	Melhus	Sør-Trøndelag

Sammendrag:

Ved oppstart av anlegget i Nordstubekken, mars 2013, ble det klart at kartgrunnlaget var noe usikkert og geoteknisk konsulent fra Multiconsult ble bedt om å framskaffe profiler som var mer egnet for arbeidstikking i Nordstubekken.

NVEs vedtatte plan av 15.03.2011 la til grunn at det skulle sikres tilstrekkelig for etablert bebyggelse. I planen er det beregnet å gå med 4670 m³ sikringsmasse i Nordstubekken. Revidert plan og prosjektering viser i midlertid at det er behov for ca 9000m³.

Opprinnelige planen gjelder sikring av Kvernhusbekken (245m) og Nordstubekken (180m), til sammen 425 meter. Tiltaket ligger innenfor kvikkleiresone Kvernhusdalen som ligger på Lundamo. Kvikkleiresonen har faregrad høy. Ved et evt. kvikkleireskred vil det få store konsekvenser for det som befinner seg innenfor sonen og det som ligger i utløpsområdet.

På oppdrag fra NVE har Multiconsult AS foretatt stabilitetsberegninger for vurdering av utstrekningen av kvikkleiresonen Varegga og Kvernhusdalen, og faren for større skred. På bakgrunn av de geotekniske beregningene anbefales det at Kvernhusbekken og Nordstubekken erosjonssikres.

Det er ikke forventet avvik i forbindelse med Kvernhusbekken, oppstart i løpet av 2013.

Vassdragets vernestatus:

Vassdraget er vernet.

Tiltakets hensikt:

Tiltaket skal sikre eksisterende boligfelt, barnehage, gårdsbruk og viktig infrastruktur. Den vesentlige virkningen av tiltaket er at den pågående erosjonen stanses, stabiliteten konserveres og sannsynligheten for skred med fare for tap av liv og verdier reduseres.

Nøkkeldata

Plandato: 15.03.2011	Kostnadsoverslag:
Revidert: 04.04.2013	
Lengde totalt : 425	Inngrepstype: Skredsikring
Antall parseller: 2	Elveside: Z
Sikkerhetsklasse: S3	



Stedfesting					
Bekk	Sone	UTM – Ø	UTM – N	Vassdragsnr.	Kommunenr.
Nordstubekken	33	2611939	7010085	122	1653
Kvernhusbekken	33	262205	7010449	122	1653

Tegninger
<p>Tegningstype: Vedlegg A: Oversiktskart Vedlegg B: Detaljkart Kvernhusbekken Vedlegg C: Lengdeprofil Kvernhusbekken Vedlegg D: Tverrprofil Kvernhusbekken Vedlegg E: Detaljkart Nordstubekken Vedlegg F: Planskisse Nordstubekken -Revidert Vedlegg G: Lengdeprofil Nordstubekken -Revidert Vedlegg H: Tverrprofil Nordstubekken -Revidert Vedlegg I: Masserapport Nordstubekken - NY</p>

Registrering i databasen, Planer	
Utfylt dato:	Sign.
Kontrollert dato:	Sign.
Registrert dato:	Sign.

Innholdsfortegnelse

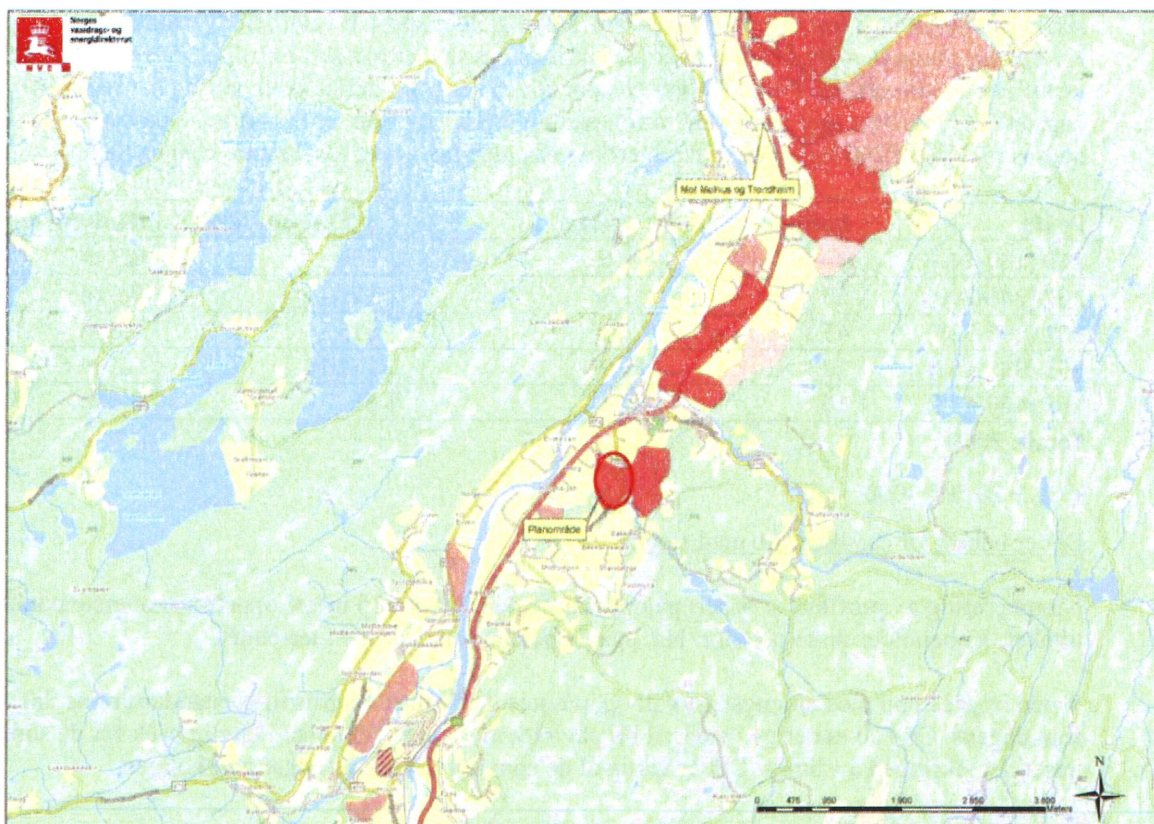
1. Innledning	5
2. Teknisk beskrivelse	6
2.1. Kvernhusbekken.....	6
2.2. Nordstubekken -revidert.....	7
2.3. Anleggsfasen	9
2.4. Krav til sikringsmassene	10
2.5. Miljøtilpasning av bekkeprofilen	10
2.6. Avsluttende arbeider	11
3. Biologisk mangfold	11
3.1. Biologisk mangfold i Kvernhusbekken.....	12
3.2. Resultatet fra Sunndalsbekken overført til Kvernhusbekken.....	12
3.3. Biologisk mangfold i Nordstubekken.....	12
4. Kostnadsoverslag	13
5. Gjennomføring	14
6. Oppfølging og vedlikehold	14
7. Kart og tegninger	14

1. Innledning

Den originale planen, datert 15.03.2011, har blitt revidert på bakgrunn av feil i høydegrunnet. Ved oppstart av anlegget ble det klart at kartgrunnet var noe usikkert og geoteknisk konsulent ble bedt om å framskaffe profiler som var mer egnet for arbeidstikking i Nordstubekken. Ny prosjektering avdekket en økning i massene på om lag 4500 m³.

NVEs vedtatte plan av 15.03.2011 la til grunn at det skulle sikres tilstrekkelig for etablert bebyggelse. I planen er det beregnet å gå med 4670 m³ sikringsmasse i Nordstubekken. I revidert plan er det beregnet å gå med totalt ca 9000m².

Planen gjelder tiltak over en 245 m lang strekning i Kvernhusbekken og over en 180 meter lang strekning i Nordstubekken. Tiltakene ligger på Lundamo i Melhus kommune, jmf figur 1 oversiktskart. Kvernhusbekken drenerer ut fra Storvatnet og renner ut i Gaula. Nordstubekken er en liten bekk/ravine som har utløp fra et drenerør. Drenerøret er ødelagt og vannet eroderer kraftig i en høy bratt ravine.



Figur 1 Oversiktskart

På oppdrag fra NVE har Multiconsult AS foretatt stabilitetsanalyser for vurdering av faren for større kvikkleireskred i Melhus kommune (rapport 412688-2, datert 28.03.2008). Rapporten konkluderer med at Kvernhusbekken og Nordstubekken bør erosjonssikres for å konservere den stabiliteten som er i dag. I Nordstubekken viser beregninger at det er behov for tiltak med opptil 4 meter heving av bekkeløpet, med noe motfylling i dalbunn.

I de bratteste skråningene i sørlige del av kvikkleiresone Kvernhusdalen kan det ved ugunstige



nedbørsforhold, endringer i dremsforhold, fjerning av vegetasjon eller andre inngrep utløses overflateglidninger.

Block Watne har i samarbeid med Melhus kommune engasjert Multiconsult for en mer detaljert stabilitetsvurdering av området, og for vurdering av tiltaksløsninger for forbedring av stabiliteten. Disse beregningene er fremstilt i rapport 411793-2, datert 04.09.2008.

I rapporten fra Multiconsult (412688-2) blir det påpekt at tiltak som blir utført ikke må medføre til poretrykksøkning som følge av eventuell tetting av dremsveier da dette vil forverre stabiliteten. Det er i denne sammenheng viktig at eksisterende og nye dremsystemer fungerer etter hensikten og overflatevann føres bort.

2. Teknisk beskrivelse

2.1. Kvernhusbekken

Planen omfatter erosjonssikring av Kvernhusbekken over en strekning på 245 meter. Sikringen starter oppstrøms kulvert, jmf detaljkart for Kvernhusbekken (vedlegg B), og avsluttes ved P210, like bak et redskapshus. Terrenget på sidene av bekken er lavt, og varierer noe i høyde. For å få plass til sikringsmassene, må terrenget forhøyes noe. Dette gjelder spesielt veien. Se tverrprofil Kvernhusbekken (vedlegg D) for hvordan sikringsmassene er plassert i profilet. Det er behov for utskifting av kulvert ved P460. Kulverten som er der i dag har delvis kollapset og har redusert kapasitet. Ny kulvert skal ha en dimensjon på min $d=100\text{cm}$. Som er lik størrelse på kulverten nedstrøms. Ved P290 ligger det en kulvert/lita bru, den må heves tilsvarende som bekken.

Profil	Lengde	m ²	m ³ (avrundet)	Bunnheving
210 (180-240)	60	6	360	0,3 m
267 (240-290)	50	6	1200	0,6 m
301 (290-335)	45	7	315	0,8 m
353 (335-458)	123	9	1110	0,8 m
468 (460-476)	16	4	65	0,6 m

Totalt: 3050

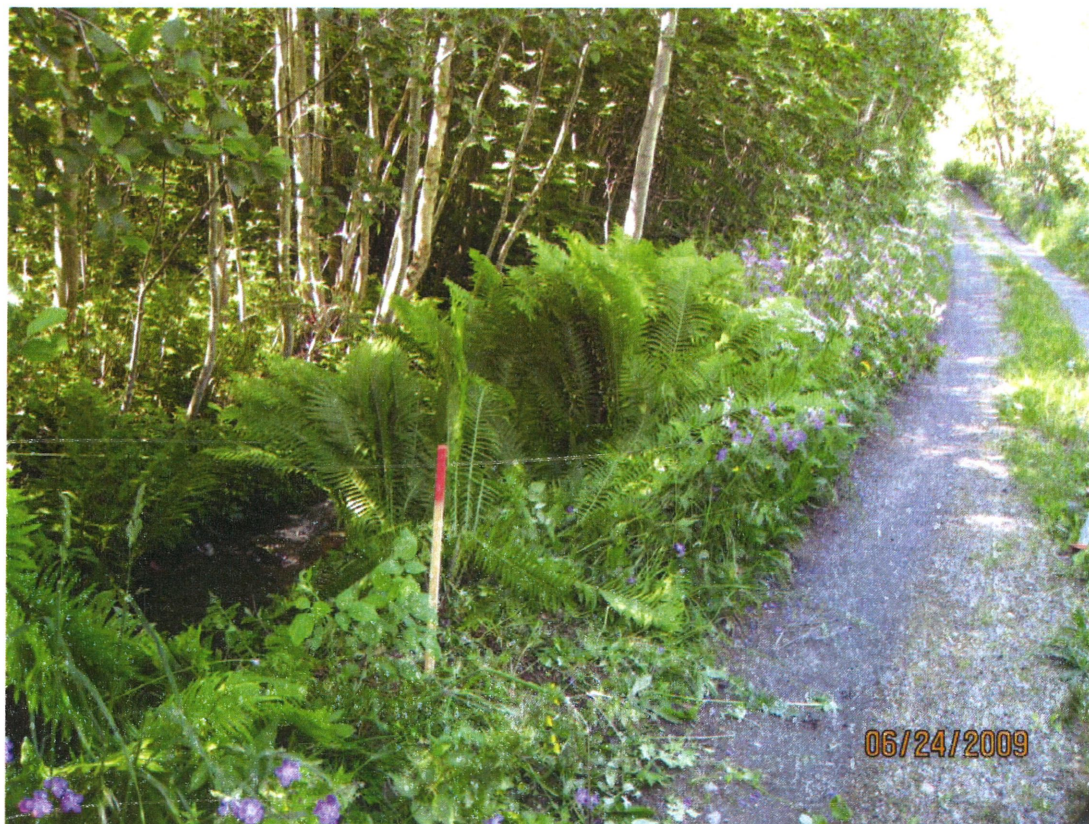
+ Ca. + 25 % = 4000

Det er behov for ca. 4000 lm³ med stein.

Nummerering av profilnr. er basert på oppmåling der P0 var 210 meter oppstrøms øverste punkt på tiltaket. Vi beholder disse profilnr. bla. pga de pelene som står ute i terrenget.

Veien bygges opp med sprengstein/kult og avrettes med knust veigrus til en standard minst like bra som dagens. Ca 170 meter av veien vil bli påvirket av tiltaket. Veien er i daglig bruk for de som bor i huset der sikringen avsluttes. Det er viktig at de som bor der sikres adgang til boligen.

Anleggsvei er inntegnet på detaljkartet, se vedlegg B.



2.2. Nordstubekken -revidert

Dette er en bekk som har utløp fra et drenerør, bekken er tørr i tørre perioder. Bekken renner i bratte og høye skråninger med lett eroderbare masser. Erosjonssikringen er ca. 180 meter lang. I nederste del av bekkedalen (P120-P134) skal bekkebunnen heves med 4 m. Deretter skal sikringen gradvis senkes og gå i null ved P190. Tverrprofil med inntegnet tiltak (vedlegg H), viser hvor stor bunnheving det er i de ulike profilene og hvor massene skal plasseres i profilet. Lengdeprofilet (vedlegg G) viser nivå for ny bekkebunn.



Id:	10
Massetype:	Veidekke
Ingen	Veidekke
Balansefaktor:	
Beregningstype:	Volum
Enhet:	m³
0,000	0,55
5,000	112,01
25,000	285,04
30,000	309,77
50,000	683,12
75,000	1082,46
95,000	754,76
100,000	730,86
120,000	871,83
125,000	735,47
140,000	1074,75
150,000	1250,69
168,000	756,76
175,000	282,58
182,000	211,74
190,000	26,48
200,000	
208,000	
219,829	
Totalt:	9168,87

Anleggsvei er inntegnet på detaljkartet (vedlegg E). Siste del av anleggsveien går langs en kanal på dyrket mark. Det er viktig at det brukes minst mulig av marka og etter endt anleggsperiode skal anleggsveien fjernes og traseen skal tilbakeføres til slik det var før anlegget startet. Se under kap 2.3 anleggfase ang. høyde på fyllinger.

De reviderte masseberegningene er prosjektert i prosjekteringsverktøyet Gemini 7.3. Volumet og fyllingen er kontrollert i 3D, for å få en best mulig tilpasning til den opprinnelige topografien. Deretter er det brukt triangelmotellering til bruk i GPS for å kontrollere prosjekteringen og utførelsen i selve Nordstubecken. Masseberegningene for den opprinnelige planen datert 15.03.11 er det benyttet sprengstein og grus som fyllmasse. Som fylling i skråningene (inngår i den nye prosjekteringen +4500m³) kan det benyttes annen masse, også masser fra nedplaneringen og eventuell annen fyllmasse som er tilgjengelig i området. Dette vil redusere totalkostnadene.



Figur 2 Kvalitetssikring av høyder på fyllingen i Nordstubekken

2.3. Anleggsfasen

Anleggsarbeidet skal starte i nedstrøms ende, og bekkeprofilen fylles opp med sikringsstein i motstrøms retning. Dette gjelder for begge bekkene. Dette er hensiktsmessig pga. at man da har bedre kontroll på vannkraftene i bekken. Under anleggsperioden vil steinfyllingen danne en slags terskel som demmer opp bekken og gir stilleflytende vann med påfølgende mindre erosjon.

Under anleggsperioden er det viktig at man ikke lager en for stor høydeforskjell mellom steinmassene og dagens bekkebunn i nedstrøms ende av bekken. Øker man fallet til bekken gir dette økt vannhastighet med større erosjonskraft som i verste fall kan utløse skred i bekken. Sikrer man i nedstrøms retning må steinmassene legges på en slik måte at man ikke øker fallforholdene.

I anleggsfasen vil sikringsmassene i første omgang legges som en kjørevei i bekken. Massene legges ut jevnt over hele bunnen av bekken slik at strømmingen ikke konsentreres i en del av tverrsnittet og forårsaker økt erosjon under anleggsutførelsen. Det er viktig at massene komprimeres tilstrekkelig slik at vannet blir rennende oppå steinfyllingen. Når angitt mengde masser er fraktet ut i bekkene, ordnes

massene i henhold til tverrprofilene i planen.

Med transport, graving og fylling i et kvikkleireområde må all aktivitet være grundig vurdert/beregnet for å unngå situasjoner som øker faren for et kvikkleireskred. Dette gjelder bl.a.

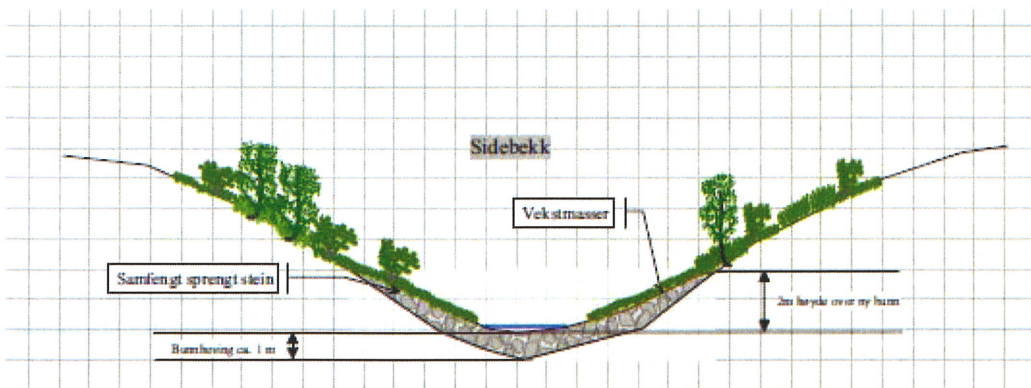
adkomstveier/nedkjøringer. Graving må helst unngås, og til nød bare i korte sekvenser etter avtale med fagansvarlig. Fyllinger må ikke være så høye at de i seg selv kan gli ut og dermed utløse et større skred i kvikkleira. Hvis det er nødvendig å skape høydeforskjeller i tverrprofilet må disse ikke være høyere en 1,5 meter uten at fagansvarlig godkjenner dette. Fyllinger må ikke plasseres slik i profilet at de skaper erosjon og dermed øker skredfaren.

2.4. Krav til sikringsmassene

Det er beregnet et massebehov på ca 8670 lm^3 sprengt stein for tiltaket i begge bekkene. Det skal det leveres velgraderte samfengte sprengte masser med fraksjoner fra 0 mm til maksimal steinstørrelse (d_{100}) under 700 mm og midlere steinstørrelse (d_{mid}) omkring 300 mm. Steinmassene skal ivareta filtervirkningen i steinfyllingene. Godt samfengte masser vil redusere mengden av hulrom (porositeten) i steinfyllingene slik at vannet i elva lettere vil komme til overflaten av ny bunn. Steinstørrelsene skal kontrolleres og godkjennes av planlegger og byggeleder i steinbrudd før utkjøring av stein til anleggsområdet blir gjennomført. Det kan brukes annen masse til fylling av skråningene i Nordstubekken.

2.5. Miljøtilpasning av bekkeprofilet

Kantvegetasjonen er en viktig del av det totale miljøet langs et vassdrag. Den fungerer som filter mot forurensning fra arealavrenning, begrenser erosjon, er et viktig leveområde for mange arter, samt et viktig landskapselement. Under anleggsarbeidet vil vi i størst mulig grad prøve å beholde den eksisterende vegetasjonen langs begge bekkene. Mellomlagringen av de stedlige vegetasjonsmassene (velegnede deponi) skal gjøres på en slik måte at mest mulig frø og røtter overlever. Disse massene skal brukes til slutt som toppdekke over sikringsmassene slik at tiltaksområdet får et artsmangfold som mest mulig hører hjemme på stedet. Figur og bilde under viser et eksempel på prinsippskisse for sirkign og ferdig sikring med miljøtiltak fra Skaun kommune.



Figur 3 Prinsippkisse for sikring i bekk



Figur 4 Erosjonssikring med miljøtiltak. Vegetasjonen kommer raskt tilbake.

Ved miljøtiltakene vil man forme den allerede utkjørte steinfyllingen som en miljøtilpasset erosjonssikring. Steinmassene skal tildekkes med et ca.15 cm tykt lag av tilgroingsmasser, som primært skal bestå av løsmasser, vegetasjon, røtter og busker som ble fjernet før steinutleggingen. Finnes disse ikke tilgjengelig må velegnede tilgroingsmasser tilkjøres. Tilgroingsmassene vil medvirke til rask revegetering og en reetablering av det biologiske mangfoldet.

2.6. Avsluttende arbeider

Ved anleggets slutt skal anleggsområdet ryddes og eventuelle skader på terrenget skal utbedres. Alle nedkjørsler og midlertidige anleggsveier til Kvernhusbekken og Nordstubebekken skal tilbakeføres til naturlig terreng.

3. Biologisk mangfold

Som et ledd i programmet for økt sikkerhet mot leirskred, arbeider NVE Region Midt- Norge fortløpende med å sikre kvikkleireutsatte områder. SWECO Grøner AS og NINA ble engasjert i 2007 av NVE for å dokumentere biologisk mangfold i denne type vassdragsnatur, samt vannkvalitet før det gjennomføres sikringstiltak. På dette grunnlaget kan man gjennomføre sikringstiltak på en miljømessig akseptabel måte og ivareta hensynet til truede eller sårbare arter. Ved å dokumentere det biologiske mangfoldet og vannkvalitet i bekken, kan man i ettertid se på om tiltaket har hatt noen konsekvens for fagtemaene som er undersøkt. Dette vil gi NVE et bedre grunnlag for å kunne vurdere hvilke konsekvenser sikringstiltak i elver og bekker får for det biologiske mangfoldet.

Til sammen ni ravinesystemer ble undersøkt i kommunene Rissa, Leksvik, Klæbu, Melhus og Meråker. To av disse var valgt ut som referansebekker; Langbekken i Melhus og Plassabekken i Rissa. Av de undersøkte bekkene var det mange bekker som utpekte seg som spesielt viktig for biologisk mangfold. Bare Slettabekken, Plassabekken, Sundalsbekken (bekkesystemene i Litlugla) og



Langbekken har områder som ikke er av stor verdi.

Resultatet av disse undersøkelsene er presentert i Sweco Grønners rapport datert 30.04.2008;

"Biologisk mangfold i bekker som skal sikres mot kvikkleireras". I rapporten er det i tabellform vist verdi før tiltak og konsekvens av tiltak for forskjellige miljøtema for de forskjellige bekkene.

Miljøtemaene er *Flora, vegetasjon og naturtyper, Kryptogamer, Fugl og pattedyr, Bunndyr, Vannkvalitet*.

3.1. Biologisk mangfold i Kvernhusbekken

Kvernhusbekken er ikke undersøkt i rapporten, men et av hovedformålene til rapporten er at den kartleggingen som er blitt gjennomført har overføringsverdi til tilsvarende prosjekter. I rapporten er Sunndalsbekken i Klæbu undersøkt og kartlagt. Vi mener resultatene for Sunndalsbekken kan overføres til Kvernhusbekken fordi bekkesystemet har omtrent like stort nedbørsfelt og begge bekken renner fra sør mot nord, dvs, at de blir utsatt for samme soleksposering. I tillegg er tverrsnitt i bekken like, med likt bunnsstrat og vegetasjonsforhold. Figuren under viser nedbørsfelt og årsavrenning for bekkene for sammenligning. Informasjonen er hentet fra NVEs hydrologiske systemer.

Kvernhusbekken:

RESULTAT	
BEREGNING: Årsavrenning pkt 61-90	
Kvernhusbekken1.shp (Valgte flater = 1)	
Samlet areal : 1.39 Km2	
Middel årstilsig:	0.87 mill. m3 pr. år
Spesifikk avrenning:	19.84 l/sekund pr. km2
Middeltilsig:	0.03 m3 pr. sekund
Middeltilsig for flate(r):	626.00 mm pr. år

OK

Sunndalsbekken:

RESULTAT	
BEREGNING: Årsavrenning pkt 61-90	
Kvernhusbekken1.shp (Valgte flater = 1)	
Samlet areal : 1.50 Km2	
Middel årstilsig:	0.74 mill. m3 pr. år
Spesifikk avrenning:	15.56 l/sekund pr. km2
Middeltilsig:	0.02 m3 pr. sekund
Middeltilsig for flate(r):	491.00 mm pr. år

OK

3.2. Resultatet fra Sunndalsbekken overført til Kvernhusbekken

- Verdi/Status: For flora og vegetasjon har området liten til middels verdi. Området er en del påvirket av mennesker. Under kartleggingen ble det registrert 18 fuglearter. Ingen sjeldne eller rødlistearter ble funnet.
- Konsekvens av tiltaket: Tiltaket vil ha liten til middels negativ påvirkning på flora og vegetasjon. Størst påvirkning vil det være der kantvegetasjonen er smal. Dette gir liten til middels negativ konsekvens.

3.3. Biologisk mangfold i Nordstubekken

Av de bekken som ble befart i forbindelse med den biologiske kartleggingen, er det vanskelig å finne noen som kan sammenlignes med Nordstubekken. Dette fordi alle bekken som ble befart har årssikker vannføring. Vannføringen i Nordstubekken er veldig liten, da det selv ved regnvær nesten ikke var vann der. Nordstubekken er en bratt ravine med mye blottlagt leire. Det er for lite vann til at det går fisk der. Ellers består området rundt av hovedsakelig lauvskog.



4. Kostnadsoverslag –Revidert, økte masser

Kostnader som påregnes ved sikringstiltak mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubecken.

B - Kapitalytelser, rigging, drift og nedrigging	kr	0.000
• Rigging/nedrigging av byggeplass		
• Drift av byggeplass		
• Administrasjon av byggherre		
• Konsulenter (geoteknikk)		
F - Markrydding, grunnforsterking, graving og fylling	kr	0.000
• Markarygging/Skogrydding		
• Anleggsvei og vedlikehold av eksisterende vei inkl. nytt toppdekke til veien langs Kvernhusbekken		
G - Berg (13100 lm ³ à kr 130,-)	kr	600.000
• Stein levert på anlegget: 13100 lm ³ à kr 100,-		
• Mottak av stein og grus 13100 lm ³ à kr 15,-		
• Legging av stein og grus 13100 lm ³ à kr 15,-		
K - Terrengarbeider	kr	0.000
• Tilgroingsmasser, tilbakeføring, bearbeiding (kr 100.000,-)		
• Vinterutgifter (brøyting, is, snø, tele) (kr 20.000,-)		
Diverse uforutsett (ca 10 %)	kr	40.000
Sum eks. mva.	kr	640.000
+ 25% mva.	kr	160.000
<hr/>		
<i>Beregnet økte kostnader inkl. mva. (avrundet)</i>	kr	800.000

Total kostnad for revidert plan:

Opprinnelig plan av 15.03.2011:	kr 2 300 000 inkl mva
<u>Økte kostnader i revidert plan 04.04.2013:</u>	<u>kr 800 000 inkl mva</u>
<u>Sum revidert overslag:</u>	<u>kr 3 100 000 inkl mva</u>

Pris- og lønnsstigning frem til utførelse vil påløpe i tillegg.



5. Gjennomføring

Ved oppstart av anlegget skal planlegger og byggeleder gå igjennom planene med det utførende ledd, slik at en sikrer at resultatet blir i samsvar med planen. Planlegger skal på stedet anwise adkomstvei og merke av vegetasjon som skal bevares.

Steinstørrelsene beskrevet i kapittel 2.4 *Krav til sikringsmassene* skal kontrolleres og godkjennes i steinbrudd av byggeleder før utkjøring av stein til anleggsområdet blir gjennomført. Blir det brukt feil steinstørrelse til bygging av sikringstiltaket kan det i verste fall føre til et svakt anlegg som ikke står i mot de kreftene det er dimensjonert til å tåle. Som nevnt er det mulig å benytte fyllmasser til skråningene av Nordstubekken.

I samarbeid med kommunen skal berørte grunneier varsles og orienteres om oppstart av arbeidene. Det kan bli nødvendig med noen mindre justeringer av planen for å tilpasse anlegget til evt. endringer fram til anleggsstart.

6. Oppfølging og vedlikehold

Tiltaket vil redusere erosjonen i vassdraget, men en må likevel være forberedt på at problemer fortsatt kan oppstå. Forholdene bør overvåkes slik at eventuelle tiltak settes inn i tide. En må regne med at det etter noe tid kan bli behov for vedlikehold av tiltaket. Det er viktig at det da er mulig å komme til med maskiner og materialer for utbedring.

7. Kart og tegninger

Vedlegg A: Oversiktskart

Vedlegg B: Detaljkart Kvernhusbekken

Vedlegg C: Lengdeprofil Kvernhusbekken

Vedlegg D: Tverrprofil Kvernhusbekken

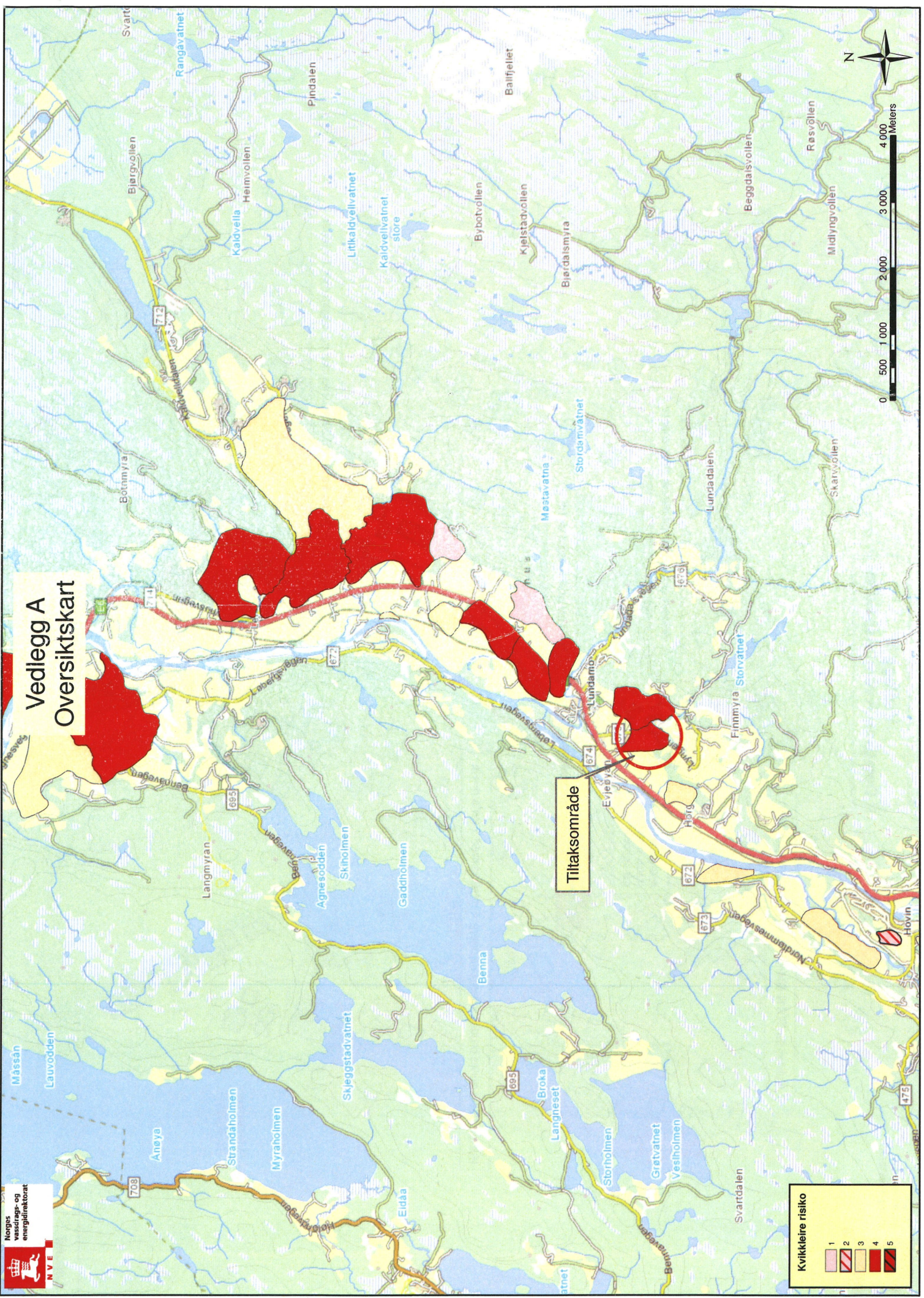
Vedlegg E: Detaljkart Nordstubekken

Vedlegg F: Planskisse Nordstubekken -**Revidert**

Vedlegg G: Lengdeprofil Nordstubekken -**Revidert**

Vedlegg H: Tverrprofil Nordstubekken -**Revidert**

Vedlegg I: Masserapport Nordstubekken -**NY**



Vedlegg A
Oversiktskart

Tiltaksområde

Kvikkleire risiko

1	2	3	4	5

Vedlegg B Detalj kart K vernhusbekken

Kulvert fra 575 til 584m. Åpning på 1,2m*1,4m (nrb)

Anleggsarbeidene
starter nedstrøms og
går oppover

Sikring starter

To rør under veg å d=1m

Bekken er lagt i rør på denne strekningen

Kulvert (med delvis brudd i konstruksjonen). Erstattes med 2 rør å d=1m

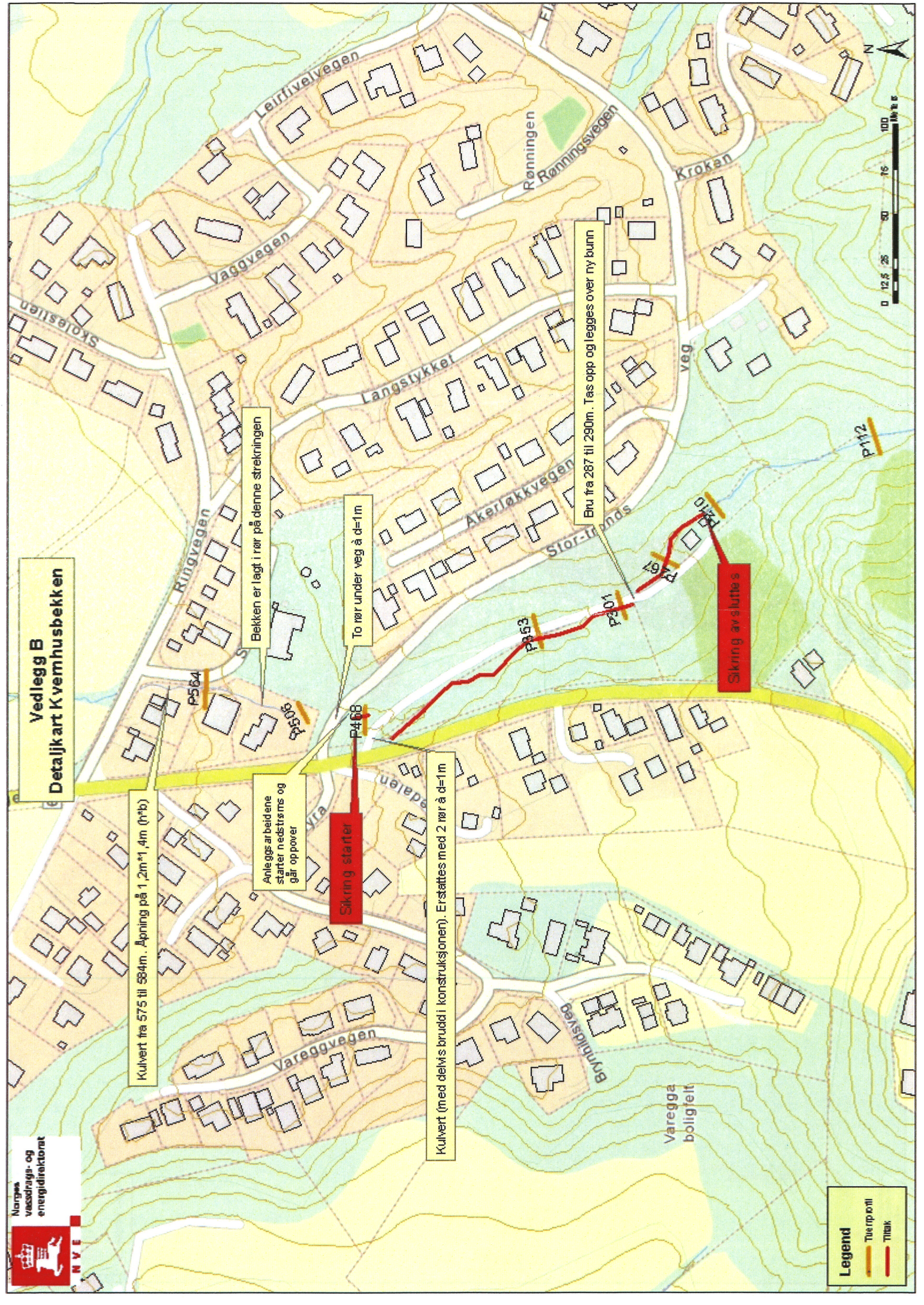
Bru fra 287 til 290m. Tas opp og legges over ny bunn

Sikring avsluttes

Legend

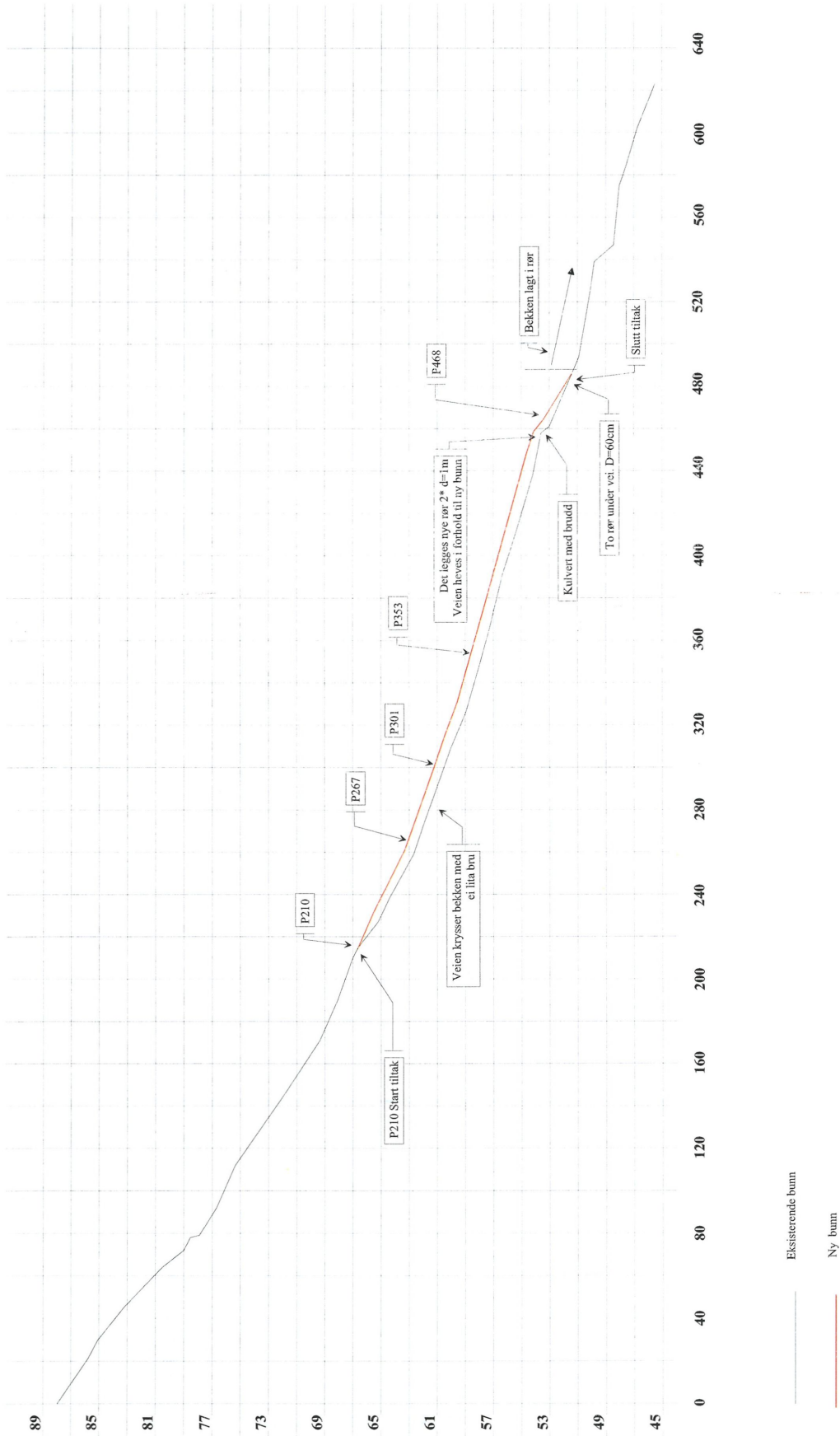
- Tverrprofil
- Tiltak

0 12,5 25 50 75 100 Meter



Vedlegg C

Lengdeprofil Kvernhusbekken



Eksisterende bunn

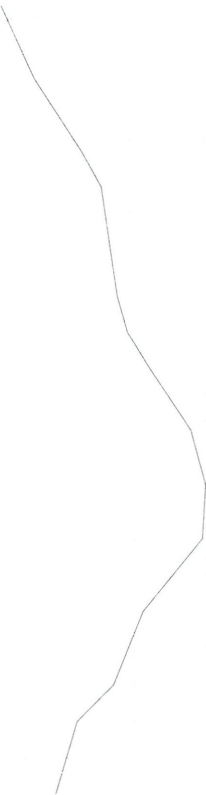
Ny bunn

Kommune:	Melhus	Prosjekt:	Sør - Trøndelag
Figur nr.:	10034	Plan:	NVE
Sted:	10034	Dato:	12/12/2011
Skala:	1:1000	Forfatter:	10000
Figur nr.:	10034	Formål:	Slutning mot erosjon og akved i Kvernhusbekken og Nordhusbekken
Figur nr.:	10034	Prosjekt nr.:	10000
Figur nr.:	10034	Figur nr.:	10034
Figur nr.:	10034	Figur nr.:	10034

Kvernhusbekken

P01

93
92
91
90
89
88
87



93
92
91
90
89
88
87



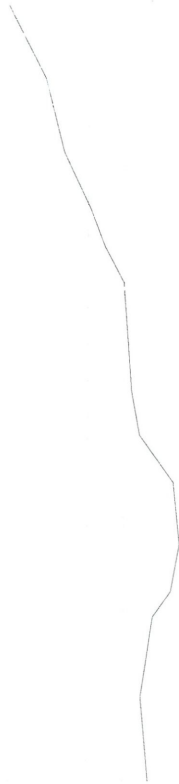
Profillet gjelder fra 0- 50 meter

Kommune Målt		Mål		Fylke	
24.06.09	TSK	TSK	Målestokk 1:200	Sør - Trøndelag	NVE
Sak 10624		Dato 15.03.2011		Erstatning for:	
Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken		Endring		Erstatet av:	
Tegning: Tverrprofil - Kvernhusbekken		Hvornår: Vedlegg - D		Tegn. nr.: 10634	
Hvornår: Vedlegg - D		Endring		Format: A 4	

Kvernhusbekken

P77

84
83
82
81
80
79
78



84
83
82
81
80
79
78

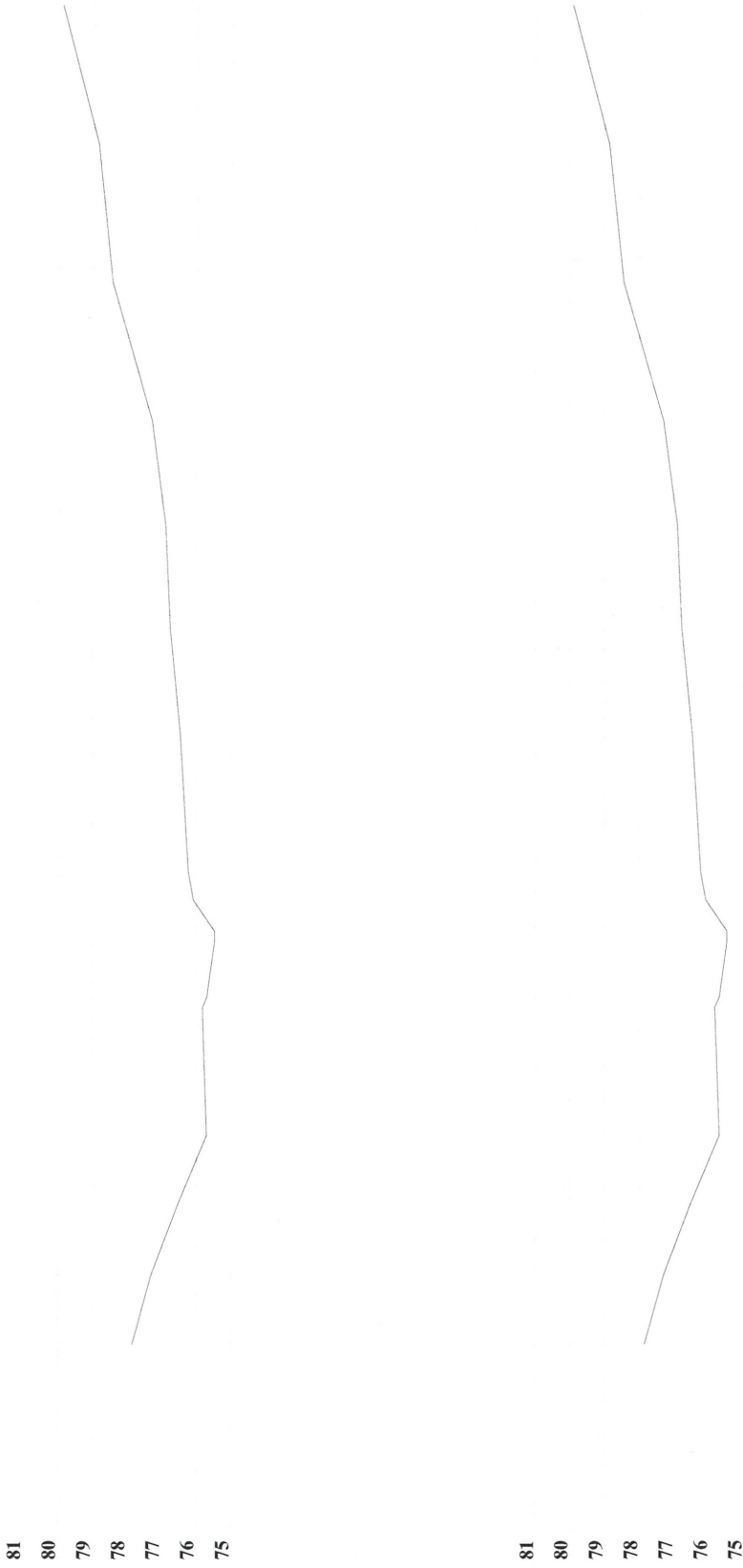


Profilen gjelder fra 50 - 85 meter

Kommune		Melhus		Fylke		Sør - Trøndelag	
Målt	Tegn	Kont	Dato	Målestokk	NVE		
24.06.09	TSK		15.03.2011	1:200	Ertattat av:		
Sak: 10624				Ertattat for:			
Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordsinbekken				Tegn. nr.: 10634			
Tegning: Tverrsnitt - Kvernhusbekken				Volum nr.: 12			
Henvisning: Vedlegg - D				Endring			
				Format: A 4			

Kvernhusbekken

P112

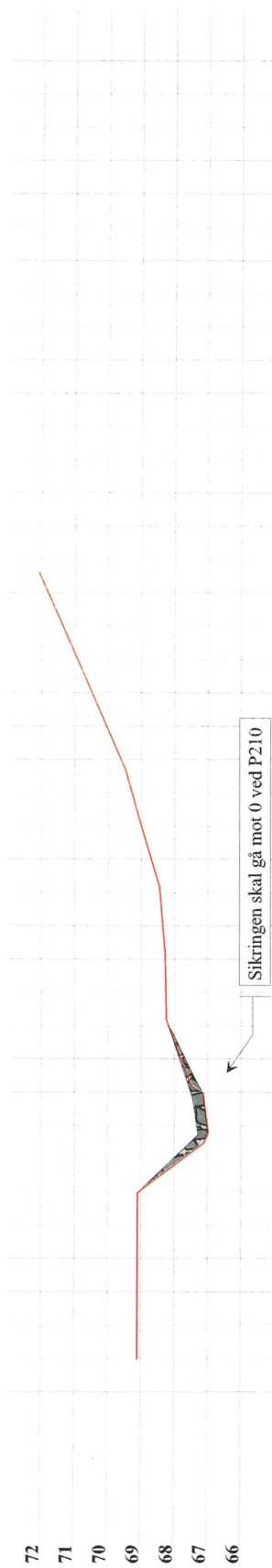
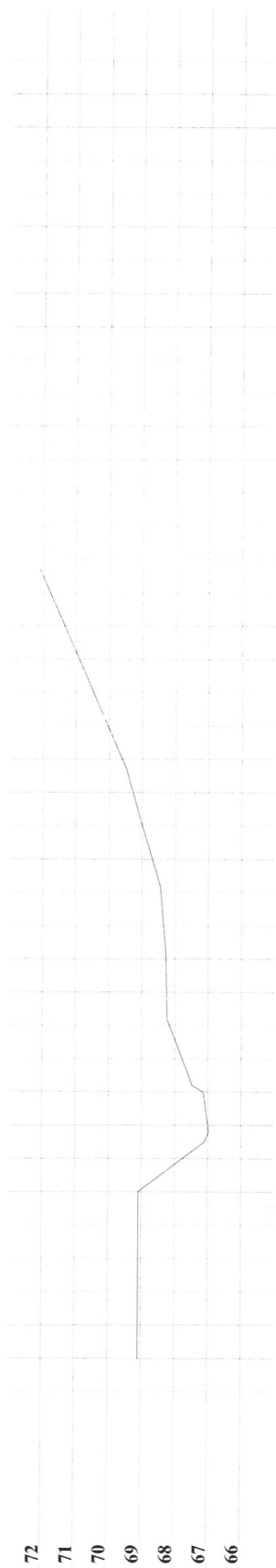


Profilen gjelder fra 85 - 180 meter

Kommune: 24.06.09 TSK	Typen TSK	Konf.	Dato: 15.03.2011	Målestokk 1:200	Fylke Sør-Trøndelag
Sak 10624	Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken				NVE
Tegning: Tverrprofil - Kvernhusbekken					Erstatet av:
Hovsing: Vedlegg - D					Figur nr.: 10634
Endring					Format: A 4

Kvernhusbekken

P210



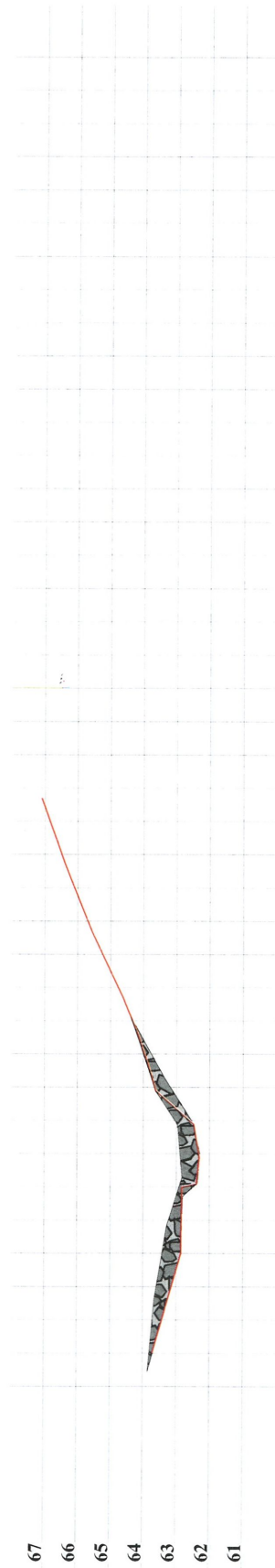
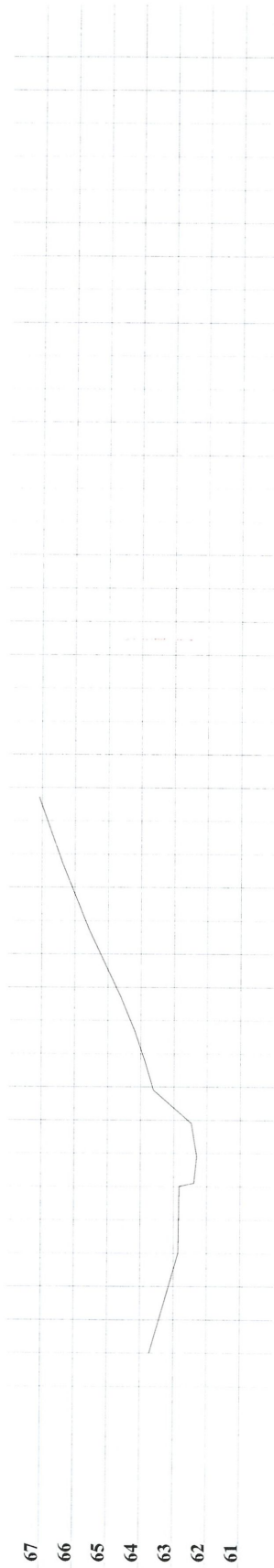
Profilen gjelder fra 180 - 240 meter

Stein: 6 m³

Kommune: Melhus	Fylke: Sør- Trøndelag
Målt: Tegn: MSK	Dato: 13.07.2011
24.08.09	TSK
Sak: 10624	Erstatning for: Erstatet av:
Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken	Tegn nr: 10634
Tegning: Tverrsnitt - Kvernhusbekken	Bløkk nr: 13
Revisjon: Vedlegg - D	Endring
	Formatt: A 4

Kvernhusbekken

P267



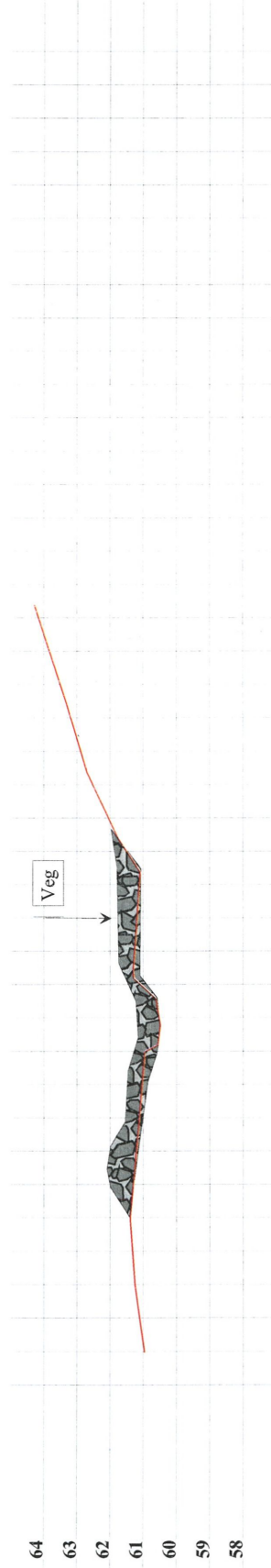
Profilen gjelder fra 240 - 290 meter

Stein: 6 m³

Kommune: Melhus	Fylke: Sør- Trøndelag	
Prosjekt: 24.06.09	Tegn: TSK	Konf: Mikkelsen
Sak: 10624	Dato: 13.07.2011	1:200
Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubeekken		Erstatet for: Erstatet av:
Tegning: Tverrsnitt - Kvernhusbekken		Tegn nr.: 10634
Hovstaving: Vedlegg - D		Blad nr.: 122
Endring		Format: A 4

Kvernhusbekken

P301



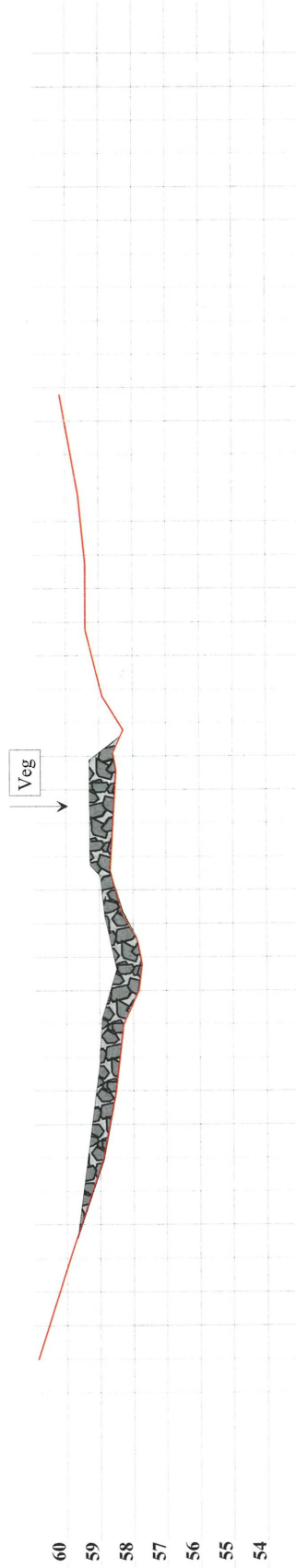
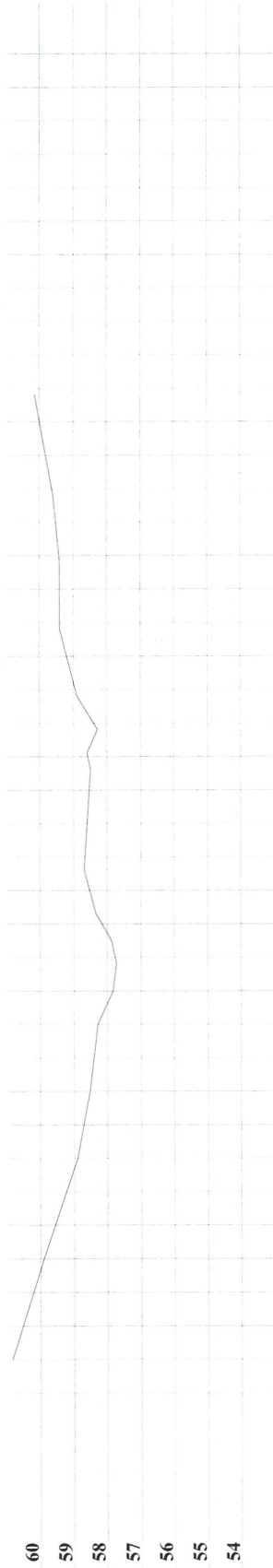
Profilen gjelder fra 290 - 335 meter

Stein: 7 m3

Kommune:		Melhus		Fylke:		Sør - Trøndelag	
Målt:	Tegn:	Kont:	Dato:	Målestokk:			
24.06.09	TSK		15.03.2011	1:200	NVE		
Sak: 10624		Sikring mot erosjon og skred i		Erstatning for:		Erstatning nr:	
		Kvernhusbekken og Nordtubekken					
Tegning:		Tverrprofil - Kvernhusbekken		Tegning nr:		10624	
Henvisning:		Vedlegg - D		Vand nr:		122	
		Endring		Format:		A 4	

Kvernhusbekken

P353

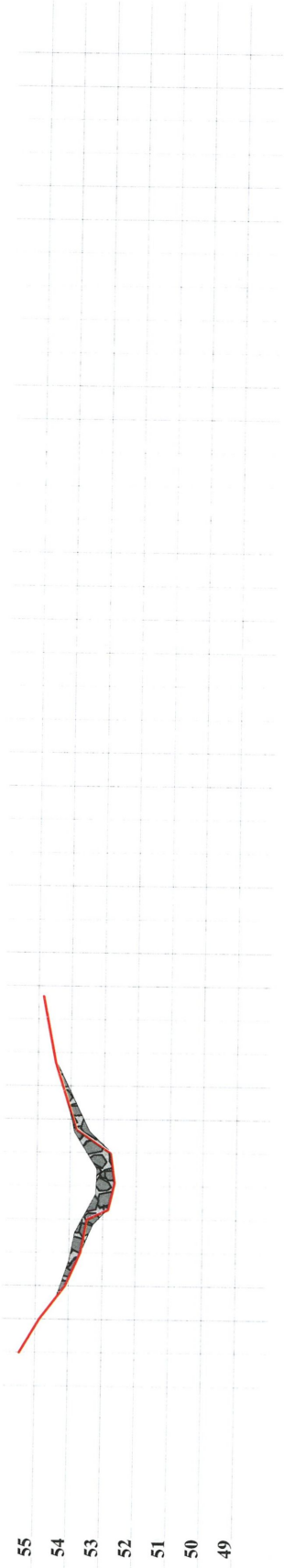
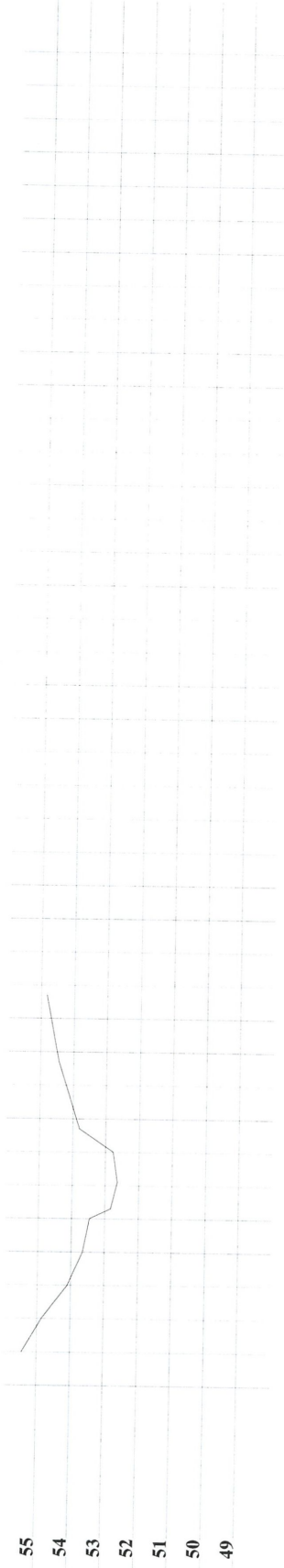


Profillet gjelder fra 335 - 458 meter

Stein: 9 m³

Kommune		Melhus		Fylke		Sør - Trøndelag	
Målt	Tegn	Kontf	Dato	Målestokk	NVE		
24.06.09	TSK		15.03.2011	1:200	Erstattet av:		
Sak: 10624	Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken			Erstattet av:			
Tegning: Tverrprofil - Kvernhusbekken				Tegn. nr.: 10634			
Henvisning: Vedlegg - D				Endring			
				Versjon: 123			
				Format: A 4			

Kvernhusbekken P468



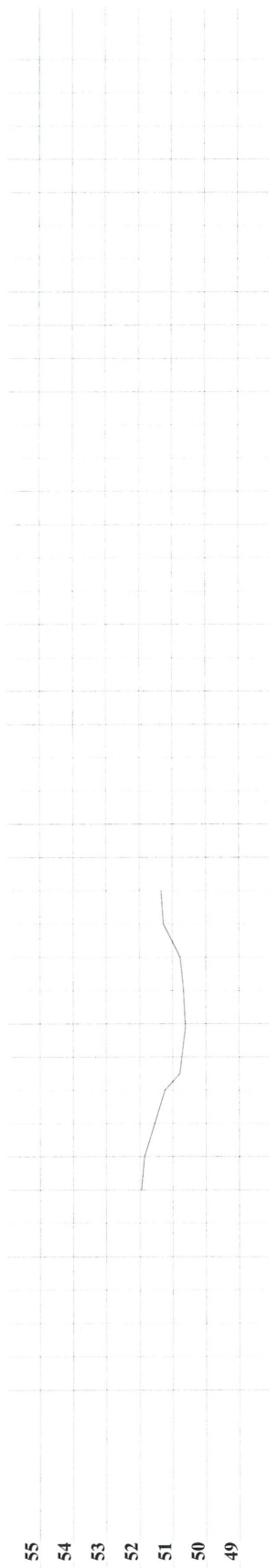
Profilen gjelder fra 460 - 476 meter

Stein: 4 m3

Kommune: Melhus		Fylke: Sør - Trøndelag	
Målt: 24.06.09	Tegn: TSK	Kont: 15.03.2011	Målestokk: 1:200
Sak: 10624		Erstattet av: NVE	
Tegning: Tverrsnitt - Kvernhusbekken		Erstattet av: NVE	
Henviing: Vedlegg - D		Tegn. nr.: 10634	
Endring		Vekst: 12	
		Format: A 4	

Kvernhusbekken

P506



55

54

53

52

51

50

49

55

54

53

52

51

50

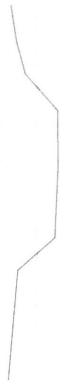
49

Profillet gjelder fra 494 - 539 meter

Kommune		Melhus		Fylke		Sør - Trøndelag	
Målt	Tegn	Kont	Dato	Målestokk	NVE		
24.06.09	TSK		15.03.2011	1:200	Ersatt av:		
Sak 10624				Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken			
Tegning: Tverrprofil - Kvernhusbekken							
Henvising: Vedlegg - D Endring							
Tegn. nr.: 10634							
Vers. nr.: 12							
Format: A 4							

Kvernhusbekken P564

52
51
49
48
47
46
45



52
51
49
48
47
46
45



Profillet gjelder fra 547 -602 meter

Kommune				Melhus		Fylke		Sør - Trøndelag	
Målt	Tegn	Kont	Dato	Målestokk					
24.06.09	TSK		15.03.2011	1:200					NVE
Sak	10624			Sikring mot erosjon og skred i Kvernhusbekken og Nordstubbekken		Erstattet av:			
Tegning: Tverrprofil - Kvernhusbekken				Havsnitt: Vedlegg - D		Endring		Tegn.nr.: 10634	
								Vsn.nr.: 12	
								Format: A 4	



Vedlegg E
 Detaljkart sikring av Nordstubekken

Anleggsvæi går langs kanal på jordet. Nærmere bestemmelse av traséen gjøres utover i felt.

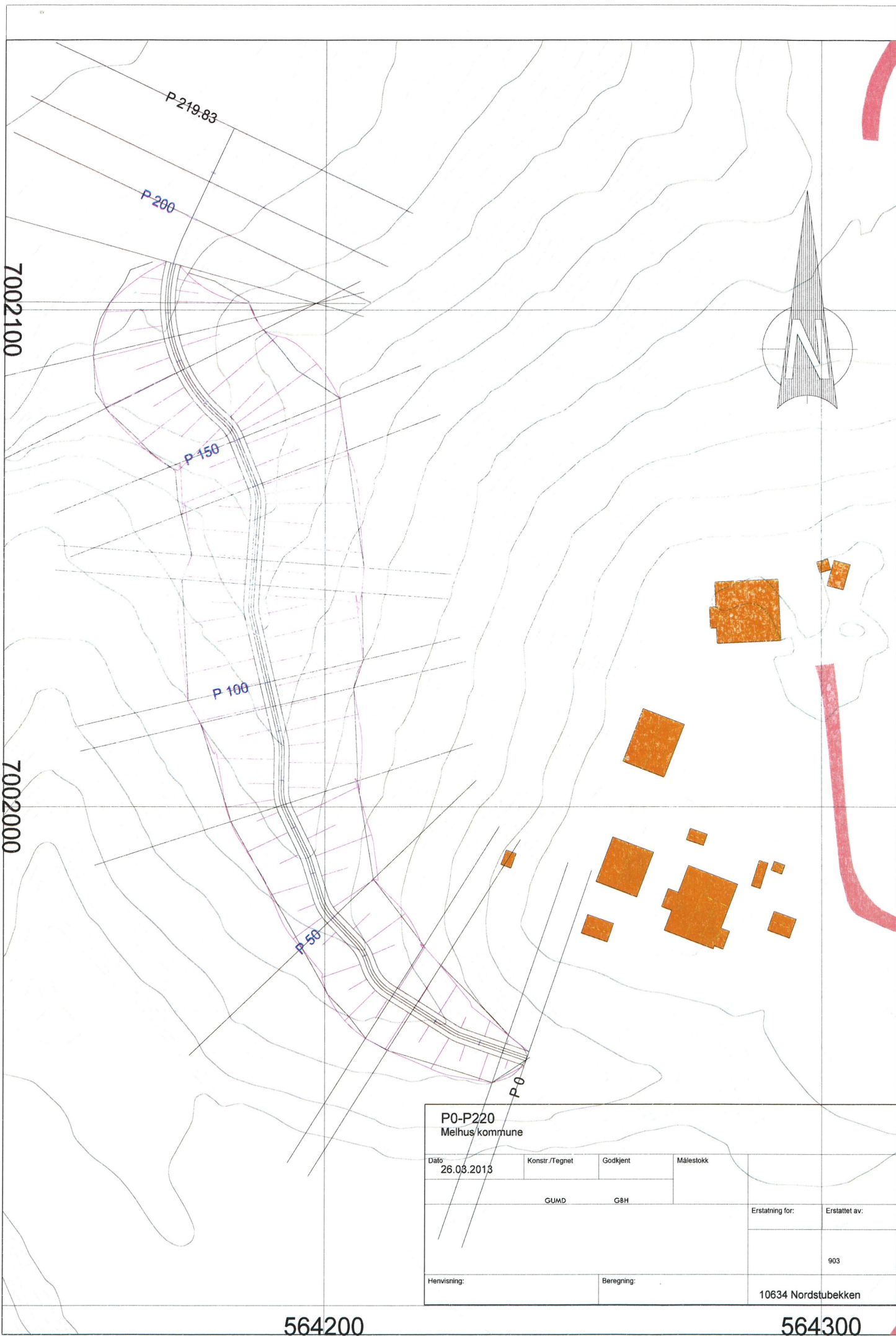
P 254: Bekk fortsetter i kanal langs jorde.

Sikring starter

Sikring avsluttes

Legend

- Tilbak
- Anleggsvæi
- Tverprofil



7002100

7002000

564200

564300

P0-P220 Melhus/kommune					
Dato:	Konstr./Tegnet	Godkjent	Målestokk		
26.03.2013					
GUMD		G&H		Erstatning for:	Erstattet av:
					903
Henvisning:		Beregning:		10634 Nordstubekken	

P0-P220

Reinas Kommune

Dato: 25.03.2013

Prosjekt nr: 1500

Oppdragsnr: 1500

Oppdragsnavn: 1500

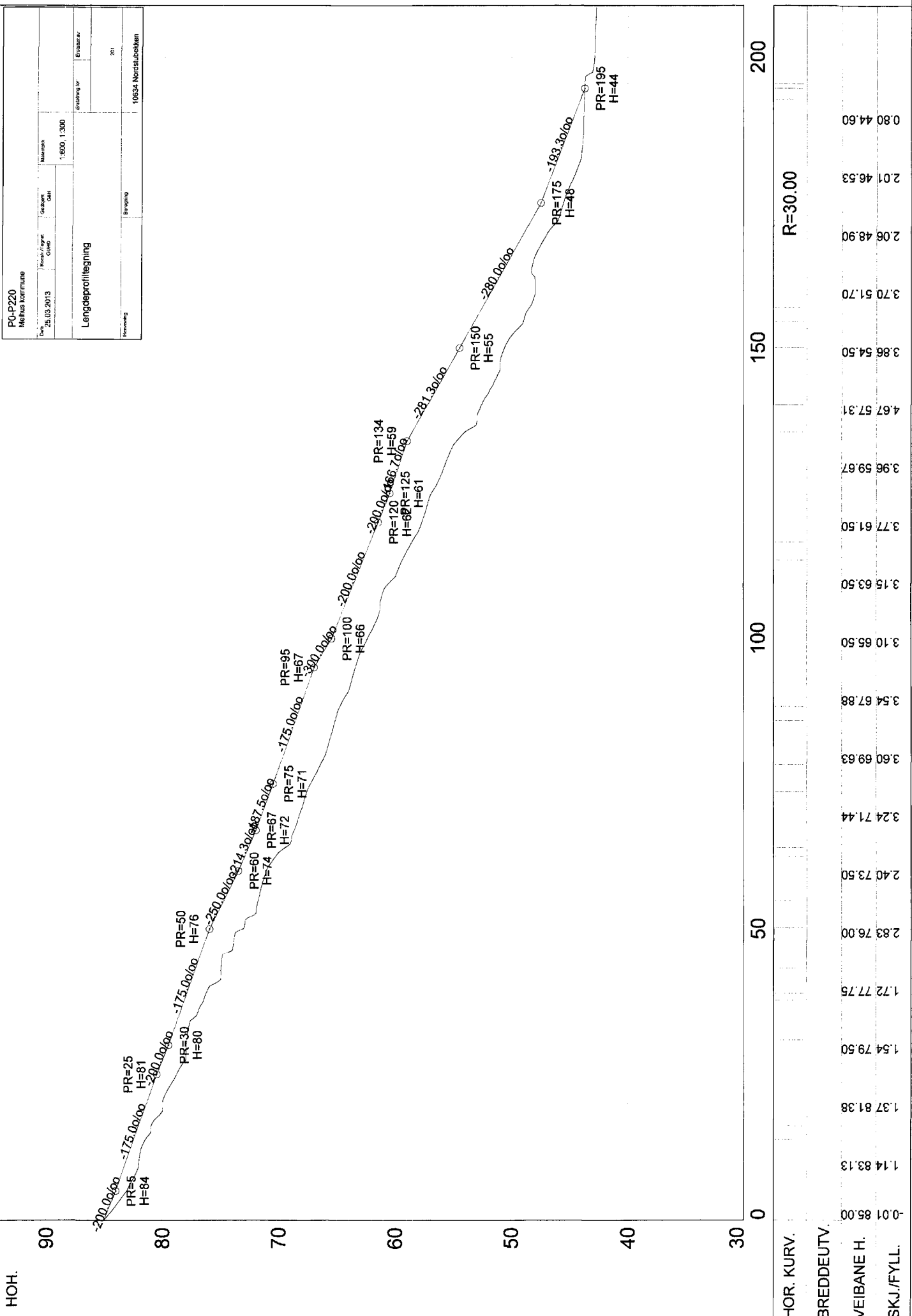
Oppdragsleder: 1500

Oppdragsnr: 1500

Lengdeprofiltегning

Blatt nr: 201

10534 Nordstubbekken

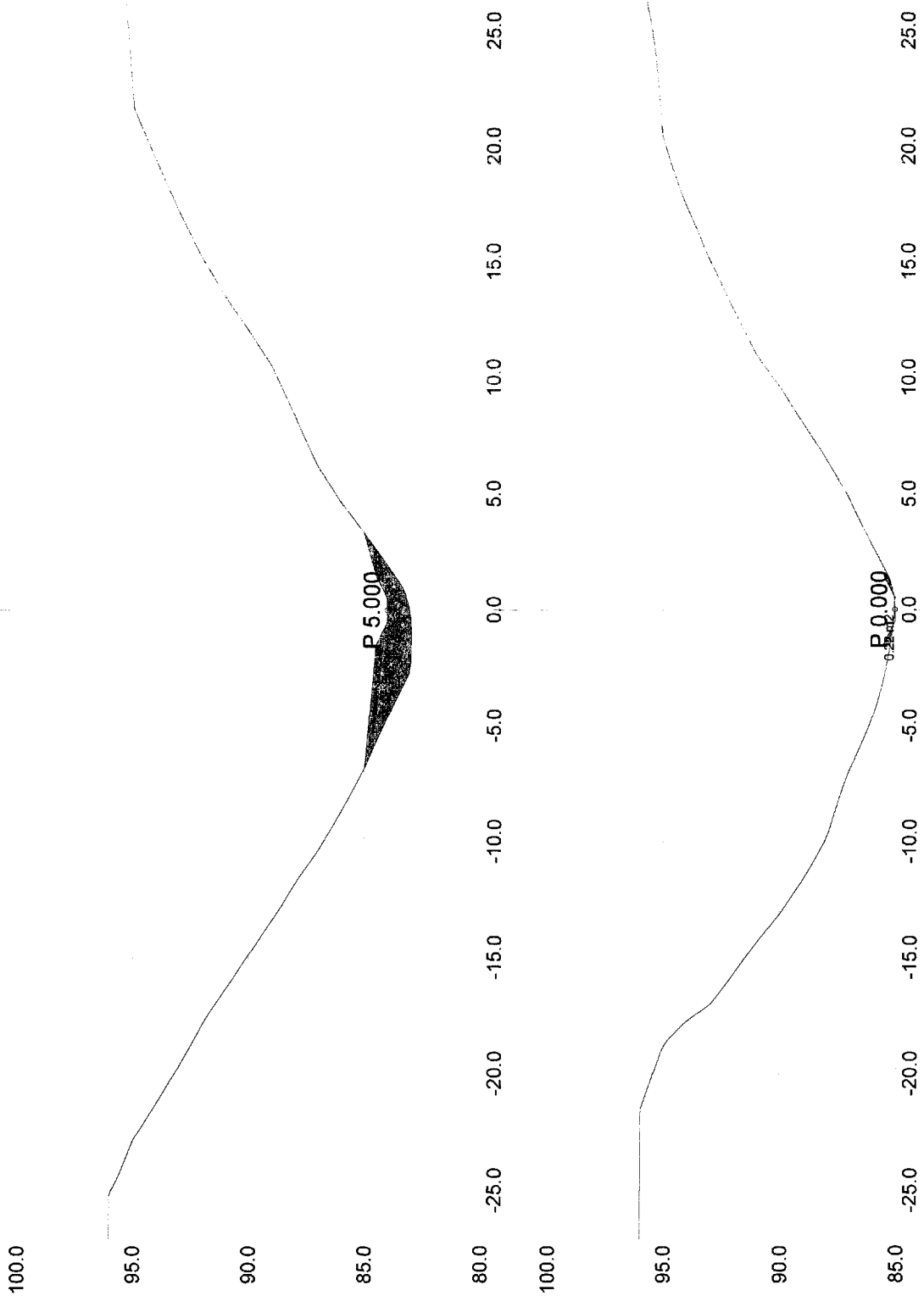


HOR. KURV.	BREDDDEUTV.	VEIBANE H.	SKJ./FYLL.
			0.01 85.00
			1.14 83.13
			1.37 81.38
			1.54 79.50
			1.72 77.75
			2.83 76.00
			2.40 73.50
			3.24 71.44
			3.60 69.63
			3.54 67.88
			3.10 65.50
			3.15 63.50
			3.77 61.50
			3.96 59.67
			4.67 57.31
			3.86 54.50
			3.70 51.70
			2.06 48.90
			2.01 46.53
			0.80 44.60

R=30.00

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

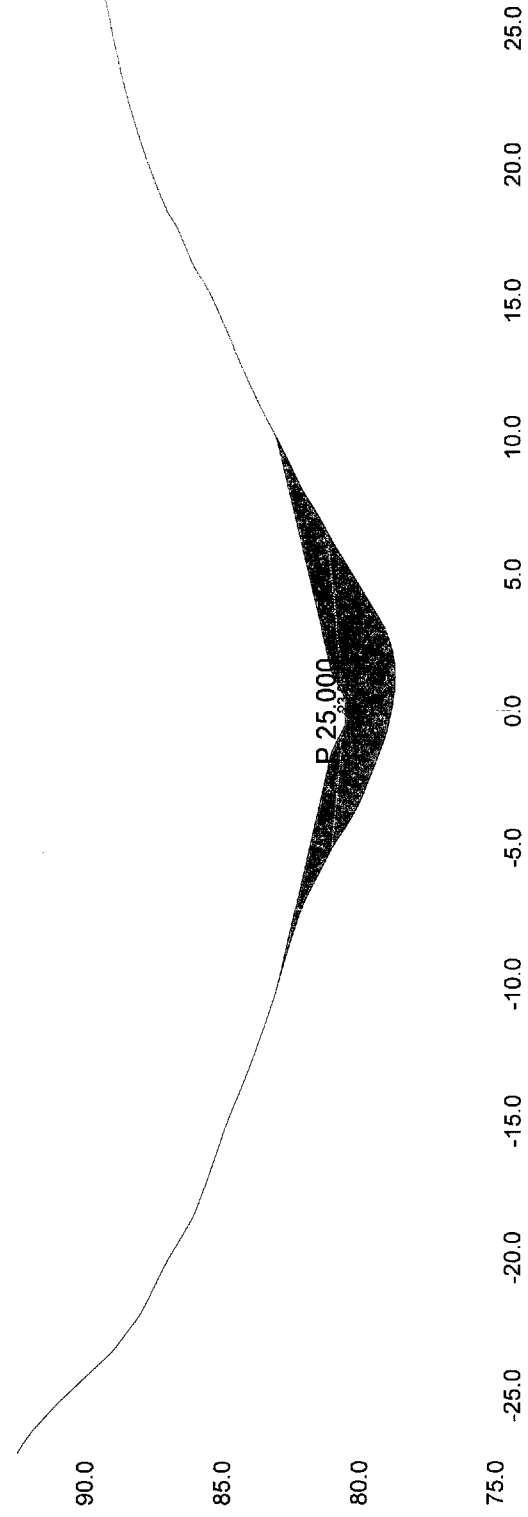
10: Veidekke



PO-P220 Melhus kommune		Målestokk	
Dato: 26.03.2013	Formål: Prosjekt Grunn: OSH	1:200	
10634 Nordstubbekken Tverprofil PO-P175 med tiltak Melhus kommune		Elevasjon	
Hversving		300	
Beregning		10634 Nordstubbekken	

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

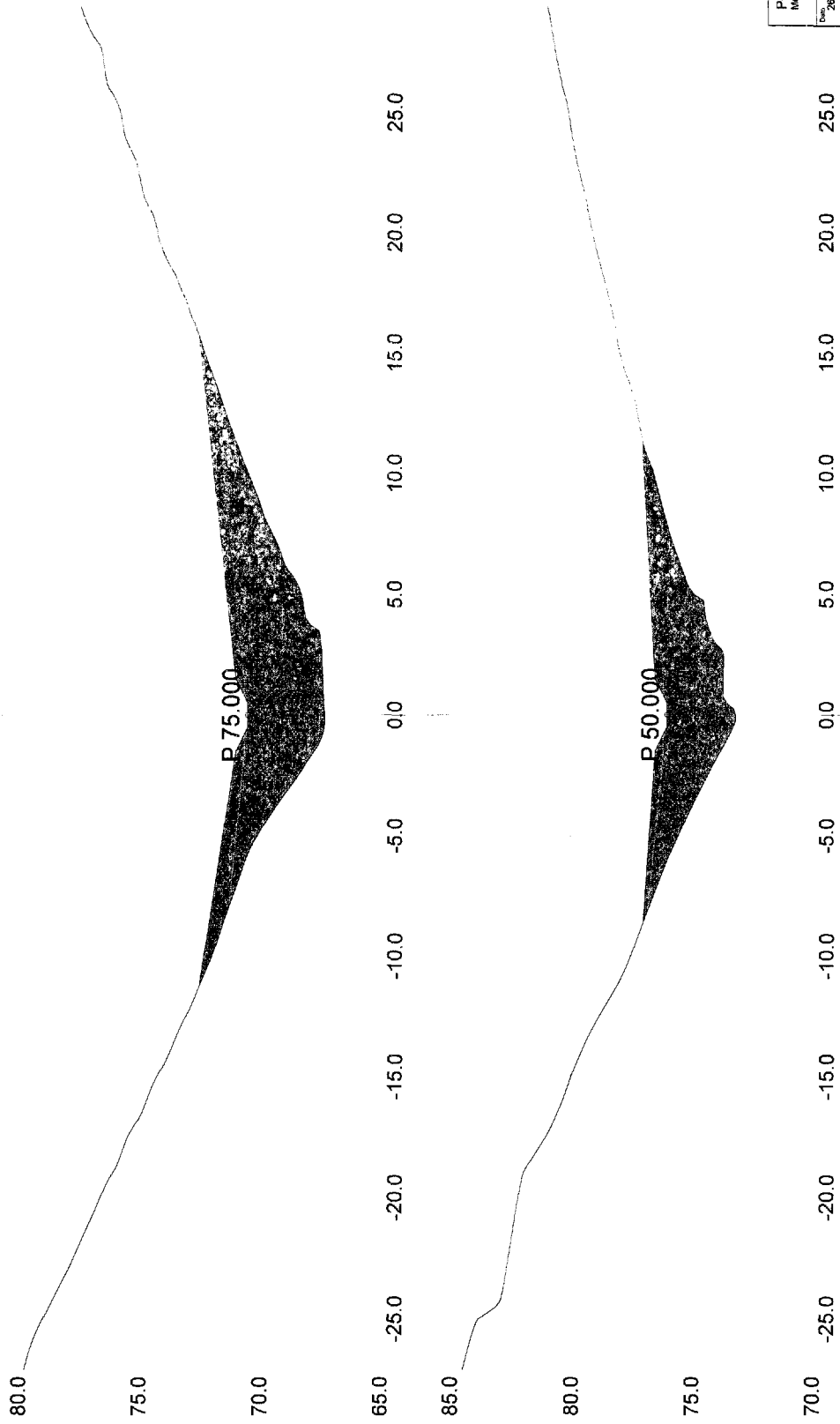
10: Veidekke



PO-P220 Melhus kommune			
Dato	Formål /Type	Godkjent	Målestokk
28.03.2013	OMG	OSH	1:200
10634 Nordstubekken Tverrprofil PO-P175 med tiltak Melhus kommune			
Heravsnitt			Relevans
			303
			10634 Nordstubekken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

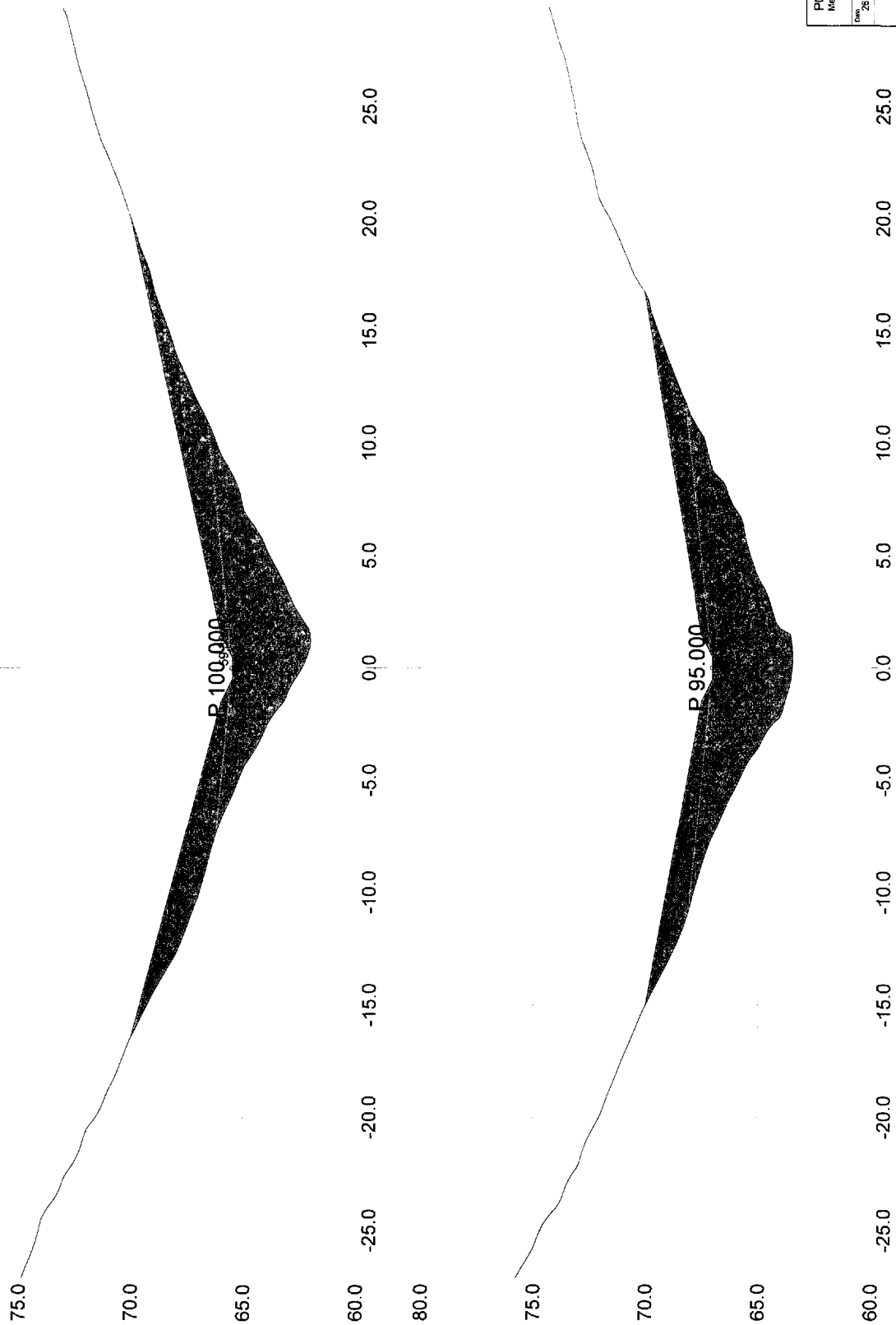
10: Veidekke



PO-P220 Melhus kommune			
Dato	Kross / Regne GJAV	Godkjent OH	Målestokk
26.03.2013			1:200
10634 Nordstubecken Tverrprofil PO-P175 med tiltak Melhus kommune			
Femning			Ettersees nr.
			303
			10634 Nordstubecken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

10: Veidekke



PO-P220
Melhus kommune

Dato: 26.03.2013

Klasse / Type: Guld

Godkjent: GBR

Målestokk: 1:200

10634 Nordstebekken
Tverrprofil PO-P175 med tiltak
Melhus kommune

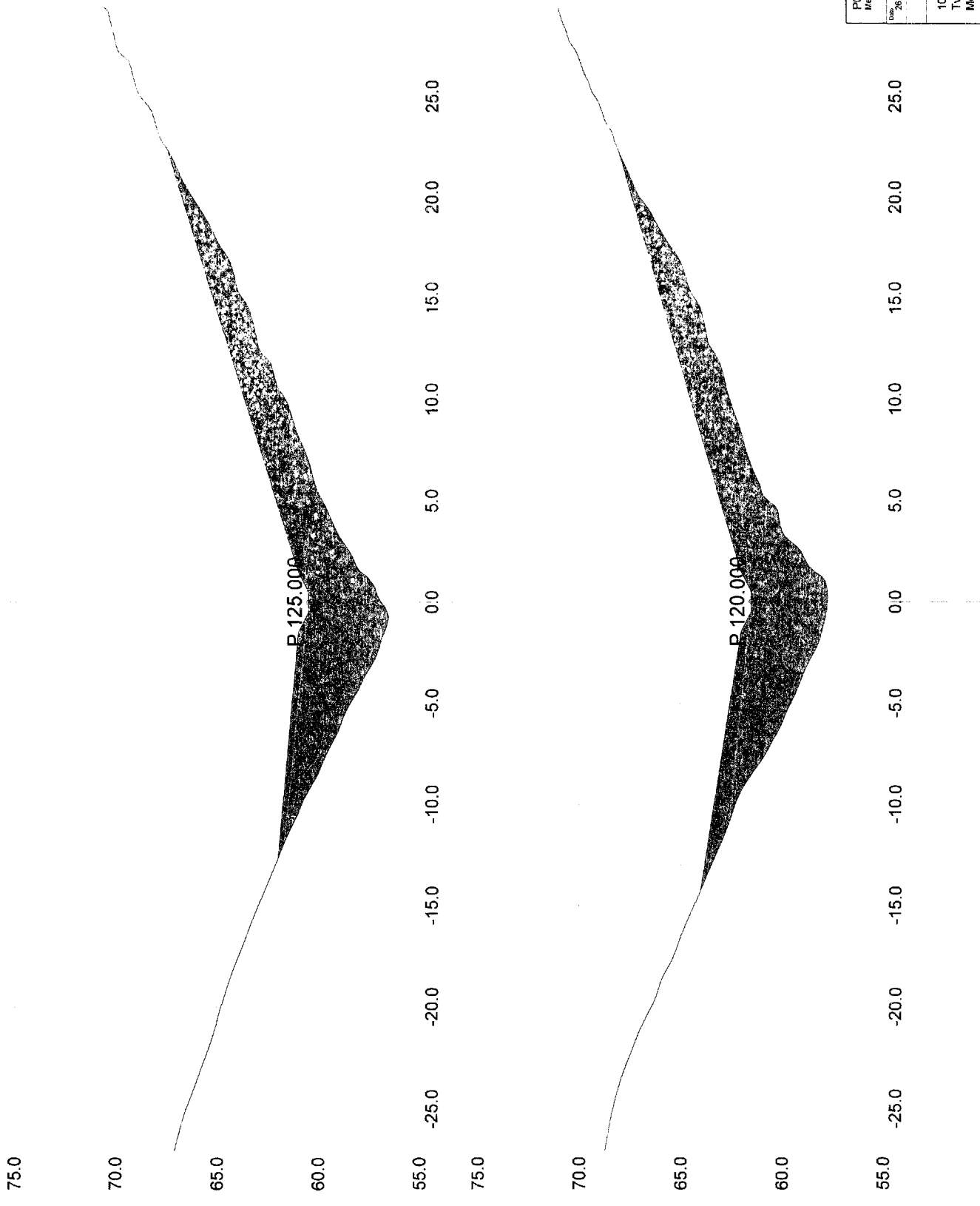
Etikett nr.:

303

Benyttelse: 10634 Nordstebekken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

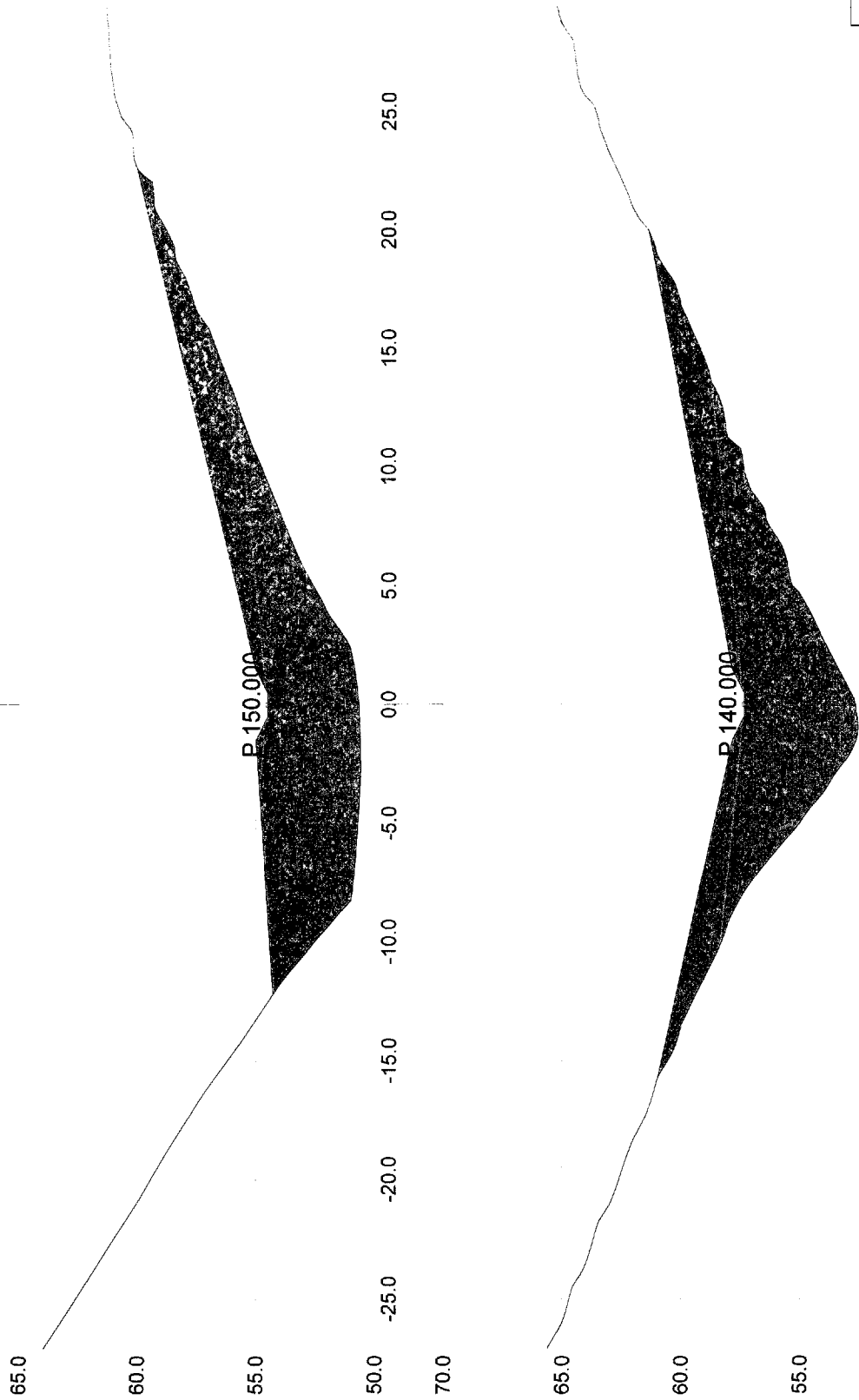
10: Veidekke



PO-P220 Melhus kommune		Målestokk	1:200
Dato: 28.03.2013	Prosjekt: 10634 Nordstubbekken	Godkjent: G.H.	Erstatningsnr:
	Tverprofil P0-P175 med tiltak		303
	Melhus kommune		10634 Nordstubbekken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

10: Veidekke



PO-P220
Melhus kommune

Dato: 26.03.2013

Formål / Type: GJELD

Geografisk område: C141

Målestokk: 1:200

Emneord: 303

10634 Nordstubbekken
Tverprofil PO-P175 med tiltak
Melhus kommune

Emneord: 303

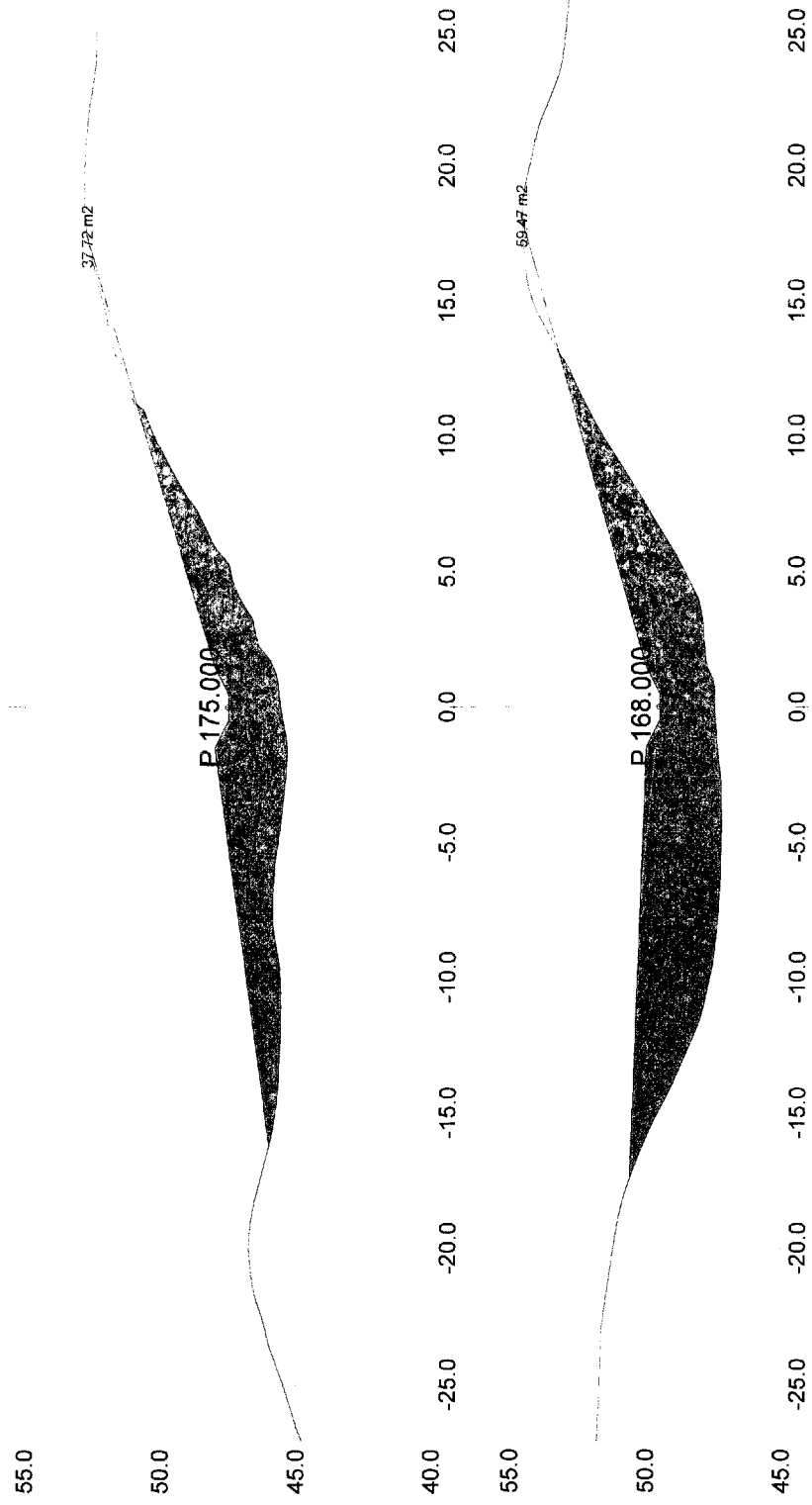
Historikk

Utskrifts

10634 Nordstubbekken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

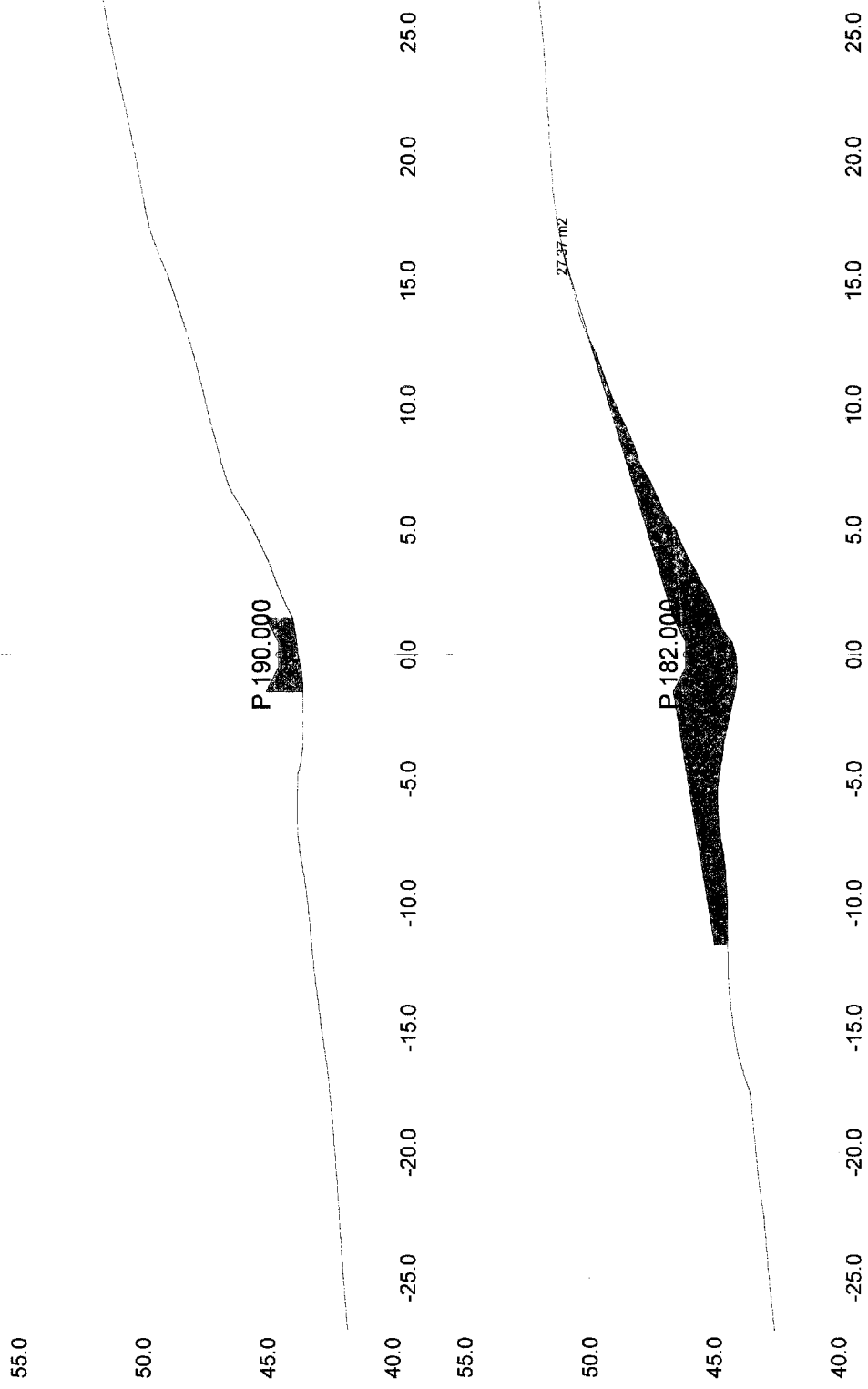
10: Veidekke



PO-P220 Meihus kommune		Målestokk	
Dato: 26.03.2013	Komm./Fagst. GUMD	Oppsett: GH	Målestokk: 1:200
10634 Nordstubecken Tverrprofil PO-P175 med tiltak Meihus kommune		Enhetsnr:	Emnekode:
Nettvernr:		Beregning:	303
		10634 Nordstubecken	

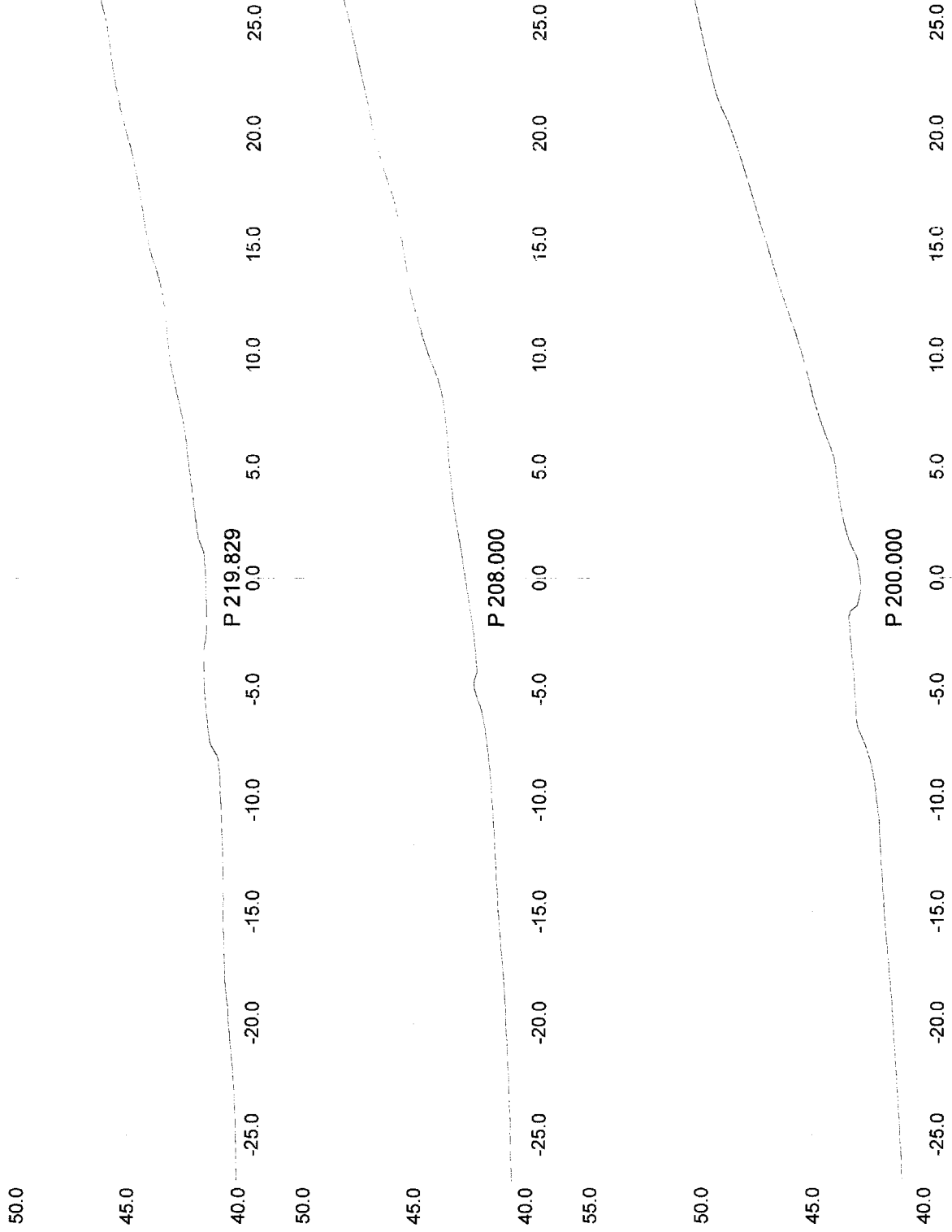
Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen

10: Veidekke



PO-P220 Melhus kommune			
Dato:	Komm./Region 26.03.2013	Geografisk område	Målestokk 1:200
10634 Nordstubecken Tverrprofil PO-P175 med tiltak Melhus kommune		Ettermåling	320
Forsyning		Planlagt	10634 Nordstubecken

Masserapport for: 10634.sfi
Standard: Ingen



PO-P220 Meihus Kommune		Målestokk		Elevations	
Dato:	26.03.2013	Skrevet	Dato:	1:200	Bladnr:
10634 Nordstubecken		Tverrprofil PO-P175 med tiltak		303	
Meihus Kommune		Meihus		10634 Nordstubecken	



Masserapport

10634.sfi

Prosjektfil:
Prosjektinfo.:

Id:	10	Veidekke	Balanse	Akkumulert balanse
Massetype:				
Ingen				
Balansefaktor:				
Beregningstype:		Volum	Volum	Volum
Enhet:		m3	m3	m3
	0,00	0,55	0,00	0,00
	5,000	112,01	0,00	0,00
	25,000	285,04	0,00	0,00
	30,000	309,77	0,00	0,00
	50,000	683,12	0,00	0,00
	75,000	1082,46	0,00	0,00
	95,000	754,76	0,00	0,00
	100,000	730,86	0,00	0,00
	120,000	871,83	0,00	0,00
	125,000	735,47	0,00	0,00
	140,000	1074,75	0,00	0,00
	150,000	1250,69	0,00	0,00
	168,000	756,76	0,00	0,00
	175,000	282,58	0,00	0,00
	182,000	211,74	0,00	0,00
	190,000	26,48	0,00	0,00
	200,000		0,00	0,00
	208,000		0,00	0,00
	219,829		0,00	0,00
Totalt:		9168,87	0,00	0,00

Lagnavn