

Fra: Lindman, Sofie[sofie.lindman@wsp.com]

Sendt: 14.11.2024 13:12:48

Til: Fjellberg, Elise;Postmottak SFOS[elise.fjellberg@statsforvalteren.no;sfospost@statsforvalteren.no]

Kopi: roy-andre.midtgard@hole.kommune.no[roy-

andre.midtgard@hole.kommune.no];Roger.Sorslett@hole.kommune.no[Roger.Sorslett@hole.kommune.n

o];Ryans, Matthew[Matthew.Ryans@wsp.com];Enhuus, Emma Elisabeth[emma.enhuus@wsp.com];

Tittel: Søknad om utfylling og mudring Storelva

Hei,

Vedlagt følger søknad om utfylling og mudring i Storelva (Storelva naturreservat) for erosjonssikringstiltak iht. Forurensningsloven og Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag i Hole kommune. Søknaden medtar også søknad om dispensasjon fra Forskrift om vern av Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, Ringerike og Hole kommune.

Søknaden sendes på vegne av Hole kommune. Likelydende søknad er sendt til behandling hos Buskerud Fylkeskommune og NVE.

Med vennlig hilsen



Sofie Lindman

Oppdragsleder & miljørådgiver

M: 455 04 998

WSP Norge AS

Strømsø torg 4

3044 Drammen

wsp.com

NOTICE: This communication and any attachments ("this message") may contain information which is privileged, confidential, proprietary or otherwise subject to restricted disclosure under applicable law. This message is for the sole use of the intended recipient(s). Any unauthorized use, disclosure, viewing, copying, alteration, dissemination or distribution of, or reliance on, this message is strictly prohibited. If you have received this message in error, or you are not an authorized or intended recipient, please notify the sender immediately by replying to this message, delete this message and all copies from your e-mail system and destroy any printed copies.

-LAEmHhHzdJzBITWfa4Hgs7pbKl

SØKNAD OM TILLATELSE TIL MUDRING OG UTFYLLING

Oppdragsnavn:	Mudring og utfylling Storelva		
Til:	Statsforvalteren i Oslo og Akershus Buskerud Fylkeskommune		
Kopi:	Norges vassdrags- og energidirektorat		
Referanse:	1009203-RIM-001-20241114		
Sted:	Drammen	Dato:	14.11.2024

SAMMENDRAG:

WSP Norge AS (WSP) søker på vegne av Hole kommune om tillatelse til utfylling og mudring. Det skal fylles ut langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune for etablering av erosjonssikring. Metoden for gjennomføringen er «ordna steinlag», da metoden bevarer elvas naturlige utforming og økosystem.

Mer presist søkes det om:

1. Dispensasjon fra Forskrift om vern av Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, Ringerike og Hole kommuner, Viken iht. §7 punkt K.
2. Utfylling av et område tilsvarende 14 900 m². Samlet utfyllingsvolum over og under vann er estimert til ca. 11 000 m³ (+/- 1000 m³).
3. Mudring gjennom omstrukturering av elveskråning. Det antas at ca. 5000 m³ (+/- 500 m³) masser vil bli berørt.
4. Tiltaksgjennomføring fra november 2025 tom. mars 2026.

Tiltaket er søknadspliktig etter flere lovverk. Likelydende søknad sendes Buskerud Fylkeskommune og Statsforvalteren i Oslo og Akerhus. Norges vassdrag og energidirektorat orienteres via kopi for å svare ut konsesjonsplikt og særlovsavklaring.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
0.0	14.11.2024	Søknad om tillatelse til mudring og utfylling - Storelva	Sofie Lindman	Emma Enhuus	Eli Smette Laastad



1. INNLEDNING

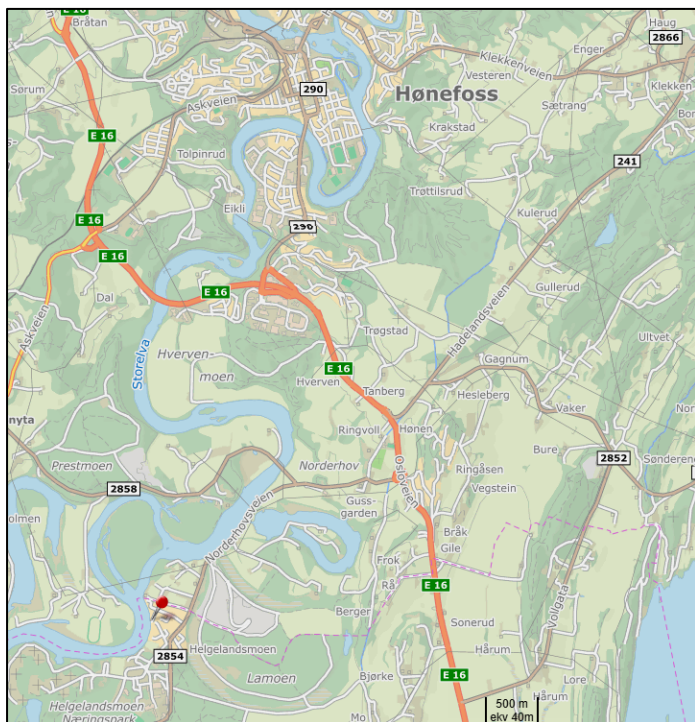
WSP Norge AS (WSP) er engasjert av Hole Kommune for å planlegge erosjonssikring langs Storelva naturreservat ved Helgelandsmoen i Hole kommune, for lokalisering av område se Figur 1. Arbeidet ble igangsatt som en respons på ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023. Disse ekstreme værforholdene har ført til betydelig progressiv erosjon av elvebredden, og oppsprekking av grunnen, noe som igjen har medført behov for fraflytting fra én av eiendommene nærmest elvebredden. Formålet med det planlagte tiltaket er å forebygge erosjon i området, slik at elvebreddens beliggenhet i forhold til boligfeltet forblir slik den er i dag, og på den måten sikre boligfeltet mot fremtidige utglidninger.

Storelva er et vernet naturreservat som forvaltes etter egen forskrift med bestemmer som sier noe om formålet med vernet, og hvilke tak og aktiviteter som er tillatt, forbudt eller som krever tillatelse.

WSP søker på vegne av Hole kommune om tillatelse til utfylling og mudring for erosjonssikringen. Tiltaket er søknadspliktig etter flere lovverk:

- Lov om vassdrag og grunnvann (Vannressursloven)
- Lov om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven)
- Lov om laksefisk og innlandsfisk (Lakse- og innlandsfiskloven)
Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag
- Lov om vern mot forurensning og om avfall (Forurensningsloven)
Forskrift om begrensning av forurensning
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven)
- Forskrift om vern av Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, Ringerike og Hole kommuner, Viken

Likelydende søknad sendes Buskerud Fylkeskommune og Statsforvalteren i Oslo og Akershus. Norges vassdrag og energidirektorat orienteres via kopi for å svare ut konsesjonsplikt og særlovsavklaring. Tiltaket er behandlet etter Plan- og bygningsloven, reguleringsplan med følgende planID er lagt ved i vedlegg 5: 199802 Bråten, 199702 Helgelandsmoen, 202402 Helgelandsmoen boligfelt, 200102 Bratteteig, og 200805 Helgelandsmoen Næringspark.



Figur 1. Lokalisering av område vist med rød markør. Kilde: finn.no/kart

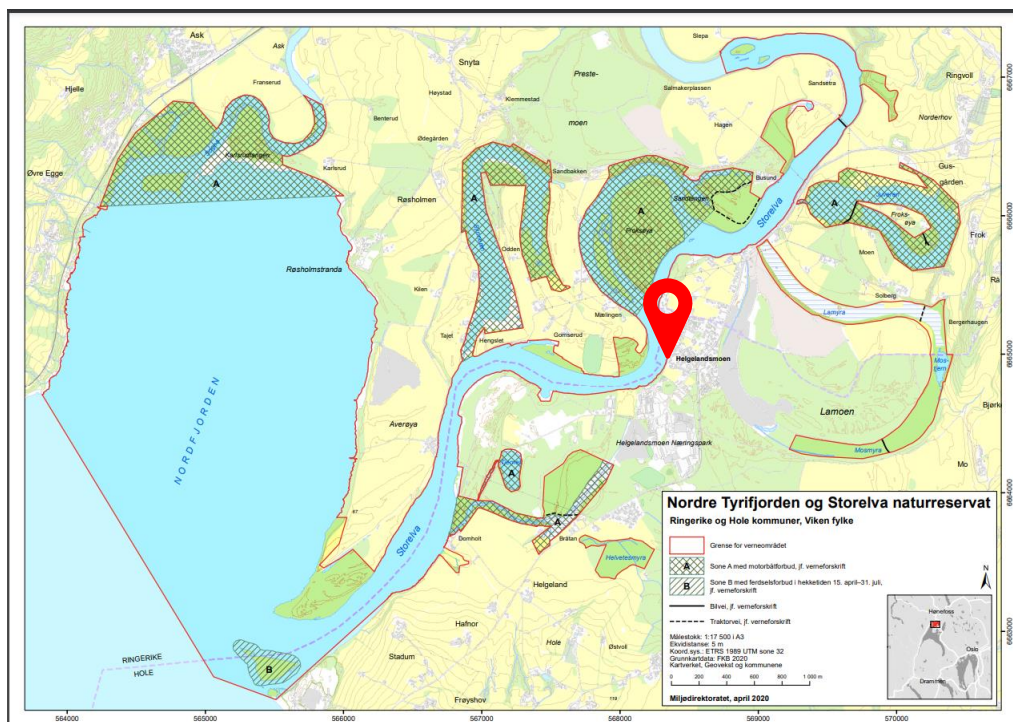
2. BAKGRUNN FOR TILTAKSBEHOV

I kjølvannet av ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023 er det gjort vurderinger av Storelva sitt erosjonspotensiale og skråningsstabilitet langs elvebredden. Undersøkelser av elvebunn, samt visuell inspeksjon av elvebredden, har avdekket elveerosjon som undergraver elvebredden. Det aktuelle boligfeltet ligger tett mot elvebredden i elvas yttersving, der hvor erosjonen er størst. Dette resulterer i stadig økende bratthet for elvebanken, svekket skråningsstabilitet og kontinuerlige og periodiske utglidninger som truer boligområdet. Erosjonshastigheten øker betydelig når elvas vannføring og strømningshastighet øker. Uten tiltak vil denne erosjonsprosessen fortsette uavbrutt. Planlagt erosjonssikringstiltak er nødvendig for å bidra til å øke sikkerheten for boligene langs elvebredden i dette området.

3. VERNETS OMFANG

Statsforvalteren er forvaltningsmyndighet for Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, se Figur 2 som illustrerer verneområdet. Formålet med naturreservatet er å bevare truet, sjelden og sårbar natur i form av et fort våtmarksområde med unike naturtyper og geomorfologiske forekomster. Videre er formålet å verne et område som representerer en bestemt type natur i form av et stort, sammenhengende deltaområde til elvene Storelva og Sogna, et stort meanderende parti av Storelva med flere kroksjøer og flomdammer i ulike utviklingsstadier, gammel lauvskog og barskog med sårbare og truede plante- og dyrearter, store, grunne våtmarker og Lamyra som gjengrodd kroksjø med ekstremrik myr. Området har særlig betydning for biologisk mangfold ved at det inneholder viktige trekk- og overvintringsområder for våtmarksfugler og er leveområde for et stort antall arter, deriblant mange sjeldne og truede planter. Det er en målsetting å beholde verneverdiene i mest mulig urørt tilstand, og eventuelt videreutvikle dem.

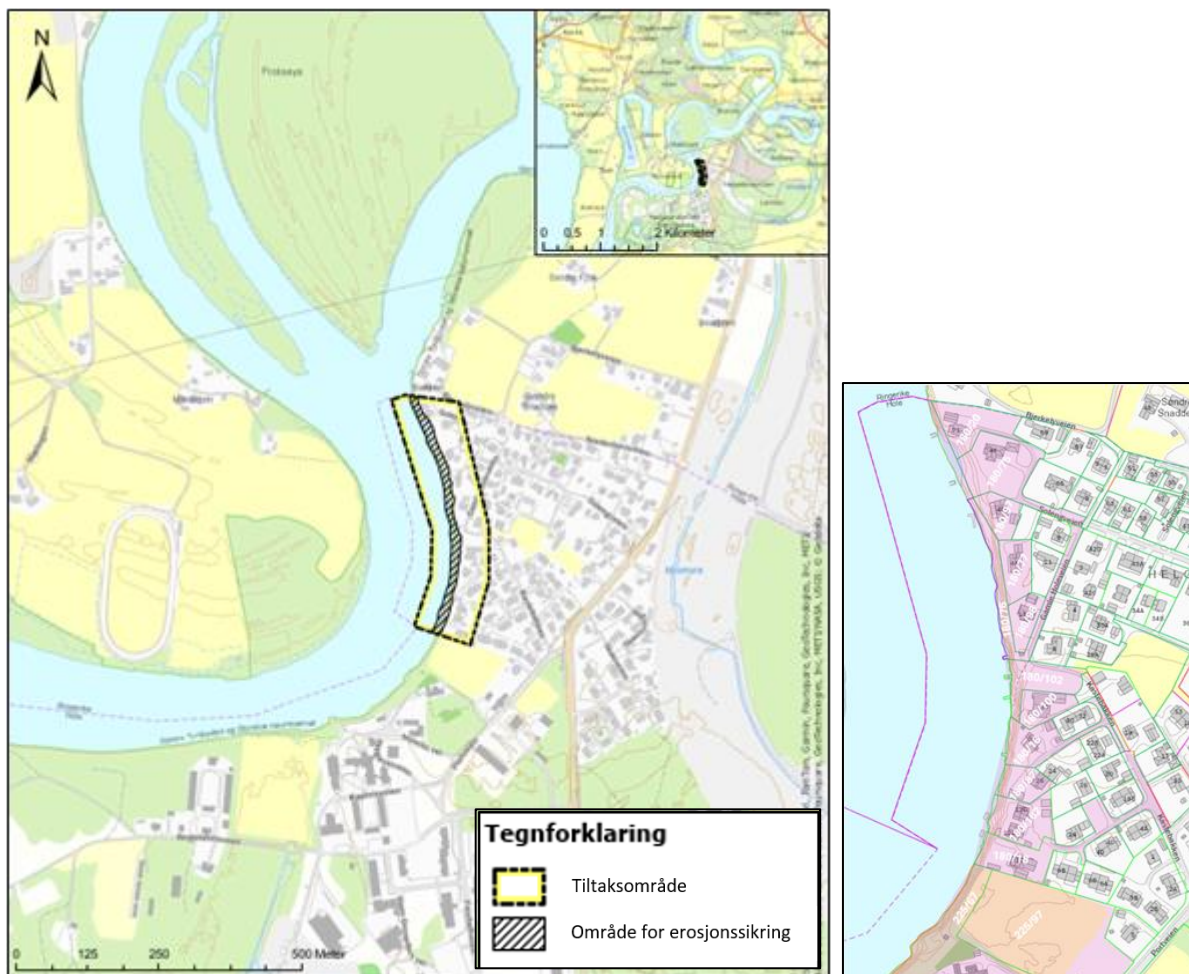
I dette tilfellet er det sikkerhetshensyn og vesentlige samfunnsinteresser som er bakgrunnen for elveforbygningen, da planlagt erosjonssikringstiltak er nødvendig for å ivareta sikkerheten for boligene langs elvebredden i dette området. Arbeidet vil utføres med størst mulig hensyn til verneformålet og i henhold til forskrift «Forskrift om vern av Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, Ringerike og Hole kommuner, Viken». «§7 spesifiserte dispensasjonsbestemmelser», nærmere bestemt punkt K åpner for «vedlikehold, oppgradering og nyetablering av elveforbygninger etter vedtak fra vassdragsmyndighetene». Samt «§8 generelle dispensasjonsbestemmelser», åpner for at forvaltningsmyndighet, her Statsforvalteren i Oslo og Viken «kan gjøre unntak fra forskriften dersom det ikke strider mot vernevedtakets formål og [...] og dersom sikkerhetshensyn eller hensyn til vesentlige samfunnsinteresser gjør det nødvendig jf. nml. §48». Tiltaksområdet ligger innenfor verneområdet, men utenfor Sone A og sone B i verneområdet, se Figur 2.



Figur 2. Kart over verneområdet Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, kilde: lovdata.no. Rød markør viser plassering av tiltaksområdet i naturreservatet.

4. OMRÅDEBESKRIVELSE

Helgelandsmoen er et tettsted som ligger i kommunene Hole og Ringerike i Buskerud. Tettstedet er plassert på østsiden av Storelva før munningen i Tyrifjorden. Tiltaket har flere adresser og omfatter eiendommer med gnr./bnr. 180/20,75,97,77,98,76,102,100,16,87,162,18 og 225/67 og 97. Området er kjent for sitt flate terreng og et belte med naturlig vegetasjon langs elva, noe som gjør det attraktivt for både bolig- og næringsformål. Dette området har en rik historie, inkludert en militær øvingsplass etablert i 1868, som senere ble utviklet til Helgelandsmoen Næringspark. Storelva, som renner gjennom området, har intakte meanderbuer som er viktige for det biologiske mangfoldet i elva, og for vannfugl. Figur 3 (samt vedlagt kart i Vedlegg 1) viser en oversikt over tiltaksområdet samt berørte eiendommer.



Figur 3. Oversikt over tiltaksområdet og område hvor det er planlagt etablert erosjonssikring til venstre. Oversikt over berørte eiendommer er vist til høyre. Rosa (stiplet) linje markerer kommunegrense for Hole kommune/Ringerike kommune.

5. OMRÅDEBESKRIVELSE NATUR

Naturmangfold er kartlagt og nærmere beskrevet i forprosjekteringsrapporten i Vedlegg 2. Nedstående kapittel gir en oppsummering av vurderingene. Kildehenvisning er å finne i forprosjekteringsrapporten.

5.1. VANNMILJØ – STORELVA

Storelva har vannforekomst ID 012-174-R, og er definert som en stor, moderat kalkrik og klar elv. Den økologiske tilstanden til Storelva er «god» basert på biologiske klassifiseringsdata, mens den kjemiske tilstanden er vurdert til «dårlig» basert på kjemiske klassifiseringsdata. Elvas resipient, Tyrifjorden (vannforekomst ID: 012-522-2-L), har tilsvarende «god» biologisk tilstand og «dårlig» kjemisk tilstand.

Det er forventet at Storelva når miljømålene innen 2022-2027. Storelva sin påvirkning kommer i middels grad fra diffus avrenning fra fulldyrket mark, og i mindre grad fra diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktutslipp fra kommunalt avløpsvann uten rensing. Det er i Vann-nett registrert flere planlagte tiltak i Storelva, som går på flere av de største pådriverne i Storelva, herunder oppgradering av avløpsnett og resipientovervåking ved Monserud og Hole renseanlegg.

For nærmere beskrivelse av Storelva, se WSP forprosjektrapport i vedlegg 2.

5.2. NATURAREAL, NATURTYPER OG ARTER (NATURKARTLEGGING)

Etterfølgende kapittel beskriver en kort redegjørelse for biologisk mangfold, arter og naturtyper, fremmede arter, fisk og verneområder. For nærmere beskrivelse av naturkartleggingen, se WSP forprosjektrapport i vedlegg 2.

5.2.1. BIOLOGISK MANGFOLD

I prosjektområdet ble ingen truede eller prioriterte arter funnet (representert innen fastsittende arter (karplanter, moser, lav osv.), og tiltaket anses derfor som lite inngripende for eksisterende artsmangfold. Flere truede fuglearter ble observert langs elven, men disse bruker området primært til fødesøk og hvile, ikke til hekking. Det forventes derfor ingen negativ påvirkning på hekkende fugler, så lenge arbeidet ikke gjennomføres i hekketiden.

Ingen kritisk truede plantearter er kjent i området, men en befaringsavdekking avdekket flere fremmede og invasive arter som krever tiltak. Elvebredder påvirkes naturlig av frøspredning fra vann og vind, og artsmangfoldet i området drar nytte av frøtilførsel under flom. Samtidig kan menneskelig aktivitet som tømning av hageavfall også påvirke artsmangfoldet.

5.2.2. ARTER OG NATURTYPER

Ingen truede arter av fastsittende type (karplanter, moser, lav) ble funnet i tiltaksområdet, men fuglearter som lappfiskand, stjertand, hettemåke og sandsvale, som er registrert i nærheten, bruker elva til matsøk og hvile, uten at tiltaket forventes å påvirke dem negativt.

En av de viktigste lokalitetene for Edelkreps (sterkt truet) i Norge, er Tyrifjorden og Steinsfjorden. Tyrifjorden og Steinsfjorden ligger nedstrøms tiltaksområdet i Storelva, men sannsynligheten for at Edelkreps trives i Storelva er lav grunnet substratet i tiltaksområdet. Edelkreps stiller høye krav til substrat i form av stein og grus for skjul og fødesøk. Substratet i tiltaksområdet domineres av eroderte løsmasser, bestående av biofilm, se vedlagt forprosjekteringsrapport for mer utfyllende informasjon og foto av substrat i tiltaksområdet.

Elvemusling (sårbar), er en ansvarsart for Norge, og kan potensielt finnes i Storelva da deler av elven har, og fortsatt er egnet habitat for arten. Det ble ikke observert elvemusling under befaringer av tiltaksområdet med vannkikkert. Substratet i tiltaksområdet består hovedsakelig av sand, og eroderte løsmasser. Elvemusling er avhengig av stabil elvebunn med lite erosjon med sedimenter av sand, grus og stein. På bakgrunn av substratet i tiltaksområdet er det lite sannsynlig å finne elvemusling på denne strekningen i Storelva. Tiltaket er utformet for å hensynta påvirkning på eventuelle edelkreps og elvemuslinger som kan befinne seg i nærhet av tiltaksområdet.

Det er ingen prioriterte eller fredete arter i tiltaksområdet, og ingen spesielle økologiske former. Flere arter i kategorien "nær truet" (NT) knyttet til våtmarksområdet bruker Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, men de er ikke direkte avhengige av den delen av elva som omfattes av tiltaket.

5.2.3. FISK

I Storelva er det potensielt 16 fiskearter, med gyteperioder som dekker det meste av året. Arter som ørret og røye gyter om høsten, mens arter som abbor, krøkle, og gjedde gyter om våren.

I tillegg kan fremmede fiskearter som bekkerøye, regnbueørret og suter forekomme. Bekkerøye finnes oppstrøms, og regnbueørret ble sist observert med stor geografisk usikkerhet. Suter er registrert i nærliggende områder, men prosjektet trenger ikke ta spesielle hensyn til disse fremmede artene

konkurrerer med de stedege artene nevnt i første avsnitt. Tiltaksområdet og tiltaksgjennomføringen vil ikke medføre noen vandringshinder for fisk, da tiltaksområdet kun holder seg til den ene elvebredden.

5.2.4. NATURVERNOMRÅDER

Storelva inngår i Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat. På den vestlige bredden av Storelva, ovenfor tiltaksområdet er det kartlagt natur i verneområder (flomskogmark).

5.2.5. OPPSUMMERING PÅVIRKNING NATUR

Vurderingene av naturmangfold mht. den mest egnede tidsperioden for gjennomføring av sikringstiltak i Storelva, vurderes til å være om vinteren fra november-mars måned.

Vinteren er en relativt inaktiv tid på året, hvor de fleste terrestriske og akvatiske dyr konserverer energi til våren. Vinteren er også utenfor de fleste fiskearters gytetid, utenfor elvemuslingens formering, og utenfor edelkrepsens skallskifte. Dette er de mest sensitive periodene for nevnte arter, hvor påvirkning kan forhindre eller forringe overlevelse. I tillegg er vannføringen lavere i vinterperioden, noe som reduserer risikoen for sediment transport, som flere av habitatene til nevnte arter er sensitive ovenfor.

5.3. FORURENSNING

WSP har gjennomført sedimentundersøkelser i planlagt tiltaksområde i september 2024. Det ble tatt ut sedimentprøver i tre prøvepunkt lokalisert inn mot elvebredden på østsiden av Storelva. Lokalisering av prøvepunktene er vist i kart i Figur 5 og er lagt ved i Vedlegg 1.

Det er påvist forurensning i sedimentene ved det planlagte tiltaksområdet tilsvarende tilstandsklasse I-III (iht. M-608). Høyest konsentrasjon av forurensning ble påvist i punkt S3 der nivåer av antracen og PCB-7 tilsvarer tilstandsklasse III. I punkt S1 er det påvist forurensning av enkelte PAH-forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II. I punkt S2 er det ikke påvist forurensning over bakgrunnsnivå, men forurensningsgraden i sedimentene er satt til tilstandsklasse II siden øvre grense for tilstandsklasse I er lavere enn rapporteringsgrensen for flere av forbindelsene.

Sedimentene består av relativt grove fraksjoner, hovedsakelig sand, noe som er fordelaktig mtp. å unngå forurensningsspredning. Sand vil i mindre grad virvles opp og spres sammenlignet med sedimenter bestående av finere partikler som leire og silt. Finpartikler transporteres oftere over lengre avstander enn sand ved eventuell oppvirvling.

For nærmere beskrivelse av analyseresultatene, samt analysebevis, se WSP forprosjektrapport i Vedlegg 2 og sediment notat i Vedlegg 4.

6. ALLMENNE BRUKERINTERESSER

I dag brukes elvebredden til fiske og bading. Tiltaket anses å ha liten negativ påvirkning på områdets brukerinteresser etter ferdigstilling av prosjektet, og vil i stedet bidra til en forbedret og tryggere tilgang til elven og elvebredden i forbindelse med rekreasjonsbruk.

Enkelte beboere i og nær tiltaksområdet kan imidlertid bli påvirket, både direkte og indirekte, under tiltaksgjennomføringen grunnet begrenset tilgang til elven. Dette bør derfor behandles i detaljprosjekteringsfasen i samarbeid med beboerne og kommunen.

7. BESKRIVELSE AV TILTAKSGJENNOMFØRING

Flere sikringsalternativ er sammenliknet og vurdert for å finne den beste løsningen som balanserer behov for sikring, beboernes behov og ivaretagelse av elvens økosystem og biologiske mangfold.

Grunnet konsekvensene av videre erosjon (fracflytting, tap av eiendom og i verste fall liv), er det anbefalt at erosjonssikring av det aktuelle partiet av Storelva gjøres med en kombinasjon av bygningsmessige tiltak, ordna steinlag med myk erosjonssikring (fibermatter/geotekstil) og beplantning.

For nærmere beskrivelse av vurderingene, se WSP forprosjektrapport i vedlegg 2.

7.1. BESKRIVELSE AV TILTAK

Ordna steinlag (se Figur 4) er vurdert som den beste metoden for erosjonssikring i Storelva. Denne metoden sikrer ønsket sikringseffekt, samtidig som den bevarer elvas naturlige utforming og økosystem, og møter beboernes behov for bruk av elvebredden. Alternativer som plastring, gabioner, og betongkonstruksjoner ble vurdert, men ordna steinlag anbefales fordi det stabiliserer skråningen effektivt og tåler sterk vannføring. Metoden demper vannhastigheten ved hjelp av hulrom mellom steinene, noe som bevarer en naturlig vannstrøm og gir skjulesteder for fisk og smådyr, inkludert ev. edelkreps, og kan gjøre området mer attraktivt for elvemuslinger. Tiltaket vil også omfatte bevaring og reetablering av lokal jord og vegetasjon, noe som støtter bruken av området som friluftsområde og bidrar til å opprettholde det naturlige biologiske mangfoldet.

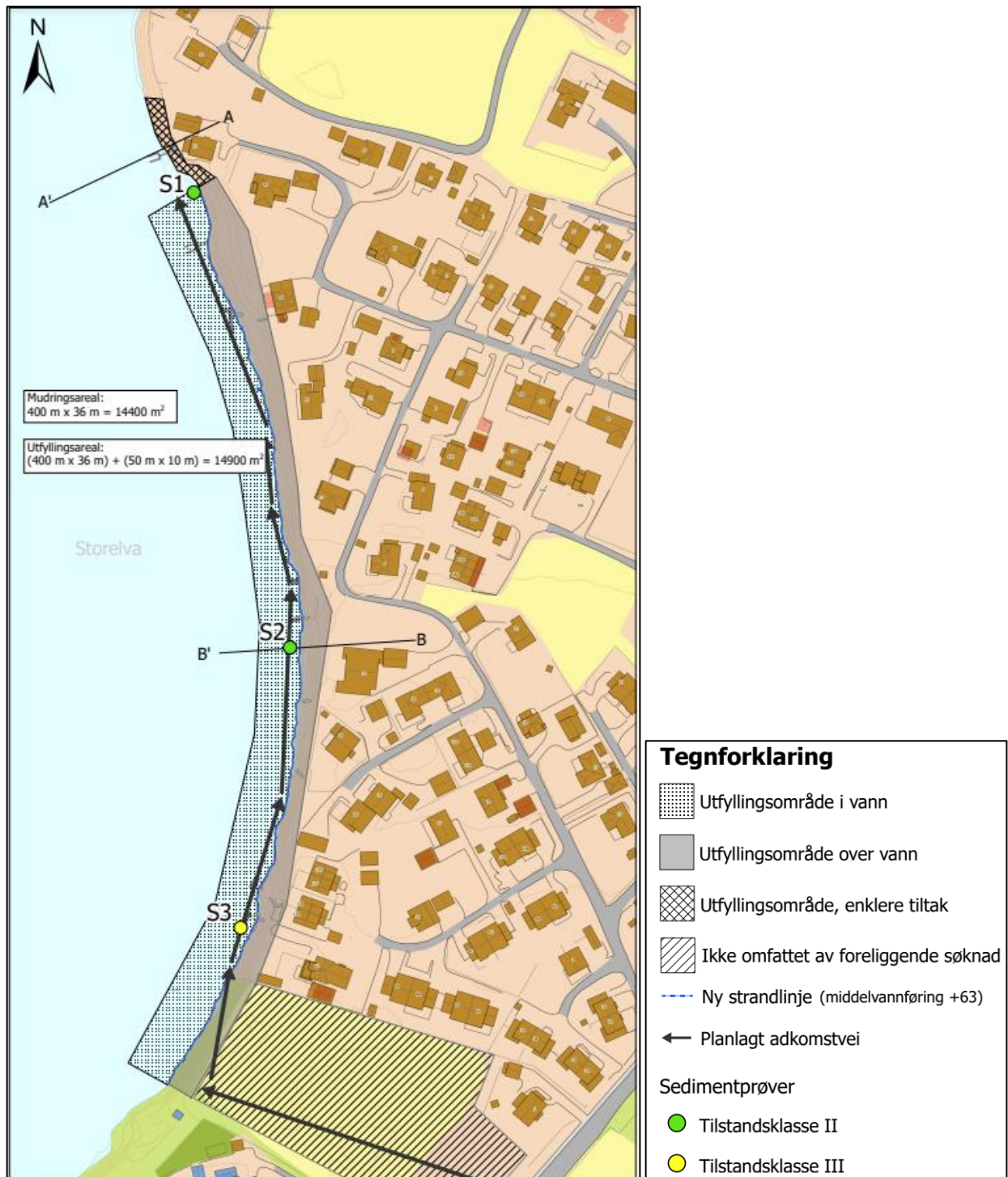


Figur 4. Eksempel på ordna steinlag Kilde: NVEs modul F2.201

Erosjonssikringstiltaket består av følgende hoveddeler:

- Tilkomst og riggområde
- Anleggsvei og ordna steinlag
- Enklere tiltak
- Supplerende erosjonssikringstiltak

En oversikt over tiltakets planlagte anlegg vises i figur 5, og beskrivelser av hoveddelene beskrives nærmere i etterfølgende kapitler.



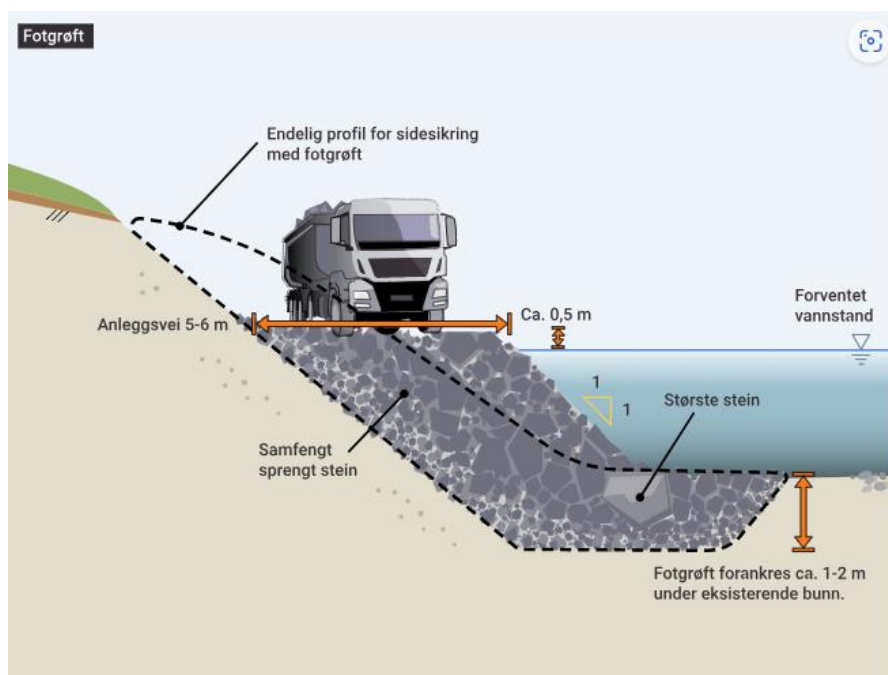
Figur 5. Tiltakets utstrekning og planlagt ankomst-/anleggsvei. Snitt A-A' og B-B' er markert.

7.1.1. TILKOMST OG RIGGOMRÅDE

For å komme til anleggsområdet er det planlagt å bruke jordet/engen sør for tiltaksområdet som adkomst- og riggområde, se skravert markering lengst sør på kartet i Figur 5. Dette er det foretrukne adkomstpunktet, ettersom det ikke krever at anleggsutstyr og lastebiler bruker små stikkveier i boligfeltet, noe som ville hatt en negativ innvirkning på beboerne som ikke er direkte berørt av tiltaket.

7.1.2. ANLEGSVEI OG ORDNA STEINLAG TILTAK

Massene skal gradvis legges ut langs elvekanten og vil samtidig fungere som en midlertidig anleggsvei frem til den nordlige delen av tiltaksområdet er nådd. Midlertidig anleggsvei er markert med sorte piler i Figur 5. Deretter vil steinblokkene plasseres som et permanent ordnet steinlag, og anleggsveien vil gradvis fjernes etter hvert som gravemaskinen trekker seg tilbake mot den sørlige delen av tiltaksområdet. Prinsippet for metoden er vist i figur 6.



Figur 6 – Prinsipp for etablering av anleggsvei og ordnet steinlag. Kilde: NVEs modul F2.201

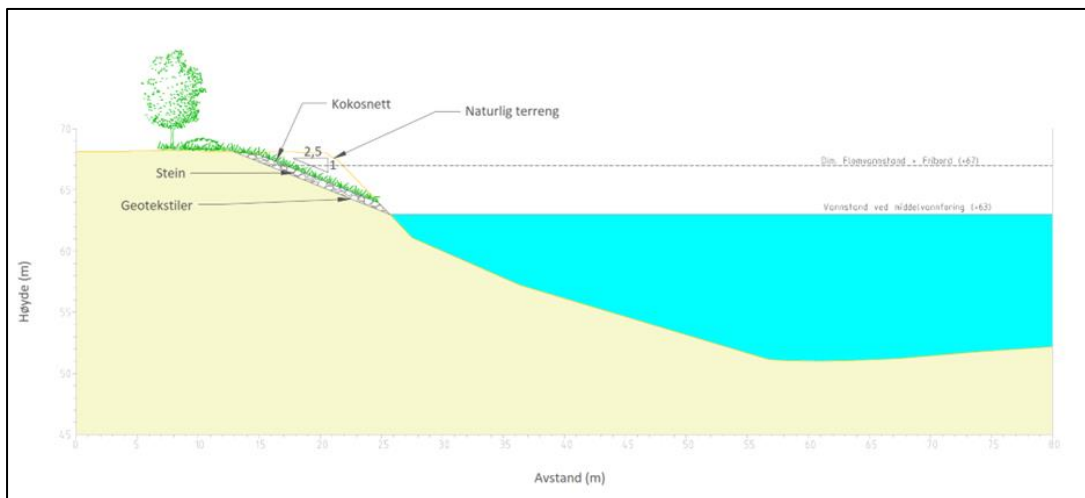
De største blokkene plasseres nederst og ytterst i skråningen, der vannets energi er størst. Steinfraksjonen skal gradvis bli mindre jo høyere opp i skråningen man kommer. Ordna steinlag egner seg for elveløp med lav til moderat vannhastighet og innebærer ofte fullprofilsikring med et gradert steinlag (ca. 0,8 m til 2,0 m tykt). Laget legges vanligvis med en helning på 1:1,5-3 og krever god til moderat plass, men er til gjengjeld stabil og til dels selvreparerende mht. frost, tele og bunnsenkning. Hver ende av tiltaket bør etableres med solid forankring da de er mest sårbare for skader, og ved behov for økt erosjonssikring av det ordna steinlaget er det mulig å tilføre et rausert steinlag av graderte masser ved toppen av skråningen.

Normalt etableres ordna steinlag med fotgrøft, hvilket medfører at deler av sikringstiltaket graves ned i elvebunnen (skråningsbunnen). I dette tilfellet er det imidlertid vurdert at tiltaket bør etableres med sikringstå som legges oppå elvebunnen. Hensikten er å unngå undergraving som kan medføre ytterligere redusert stabilitet av skråningen under arbeidene. Toppen av det ordna steinlaget anlegges med fribord høyere enn dimensjonerende vannstand. Dette dekkes med kokosnett og vekstjord slik

at det kan beplantes ned mot nivå for middelvannsstand. Videre kan naturlige vassdrag etterliknes ved at helning, bredde og ujevnhet varieres. Under arbeidene er det viktig at enkelte trær blir forsøkt bevart og beskyttet.

7.1.3. ENKLERE TILTAK

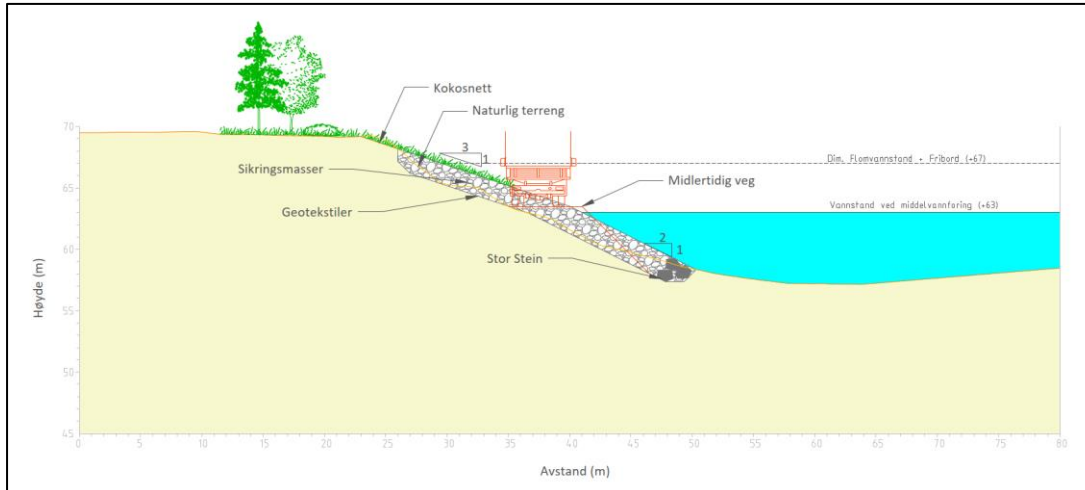
Skråningen utenfor Solengveien 71 (se snitt A-A i Figur 5) er svært bratt og strekker seg ned til en del av elven som er betydelig dypere enn for det øvrige tiltaksområdet. Det er vurdert at erosjonssikring i form av ordnet steinlag vil kreve svært store mengder stein og medføre et uforholdsmessig stort inngrep i elva i denne delen. Erosjonssikringen i denne delen av elveskråningen er derfor planlagt utført ved å grave av toppen av skråningen og gjøre den slakere før den dekkes med sikringsmasser i kombinasjon med geotekstiler, kokosnett og beplantning (jf. figur 7).



Figur 7 – Prinsippskisse for enklere tiltak (snitt A-A) ved Solengveien 71.

7.1.4. SUPPLERENDE EROSJONSSIKRINGSTILTAK

Ved pumpehuset i midtre del av tiltaksområdet (se snitt B-B i Figur 5 og Figur 8) er det, i tillegg til ordna steinlag, vurdert som hensiktsmessig å tilføre noe sikringsmasser til den eksisterende, naturlig forekommende bunnen i elven, som supplement til erosjonssikringen. Jordarmering er også vurdert å kunne utgjøre et godt bidrag til erosjonssikring i den øverste delen av skråningen, og i den nordlige delen hvor det er større avstand til bebyggelse og slakere skråningshelning mot elven.



Figur 8 – Prinsippskisse for utforming av ordna steinlag for supplerende tiltak (snitt B-B).

8. TILTAKSGJENNOMFØRING MUDRING OG UTFYLLING

8.1. MUDRING

For å etablere deler av sikringstiltaket vil det være nødvendig med omstrukturering av eksisterende elveskråning, både under normal og høy vannstand, se eksempelbilde i Figur 9. Omstrukturering av massene vil utføres ved hjelp av gravemaskin og blir vurdert som mudring. Skråningen vil bli lokalt omformet ved å flytte eksisterende mudringsmasser før plassering av stein. Massene skal gjenbrukes direkte i elven eller på land innenfor det samme området, og det er ikke planlagt noen permanent fjerning av materiale.

Det antas at ca. 5000 m³ (+/- 500 m³) masser vil bli berørt av omstrukturering i elveskråningsbunn (mudring).



Figur 9. Eksempelbilde omstrukturering av elveskråning. Kilde: NVEs modul F2.201

8.2. UTFYLLING

Vanndyppet før utfylling er 0-5 m (+/- 1 m). Utfyllingen skal skje vha. enten gravemaskin eller bulldoser med transport av masser via lastebil. Det skal ikke være fritt fall på massene, men de skal skyves eller legges ut forsiktig.

8.2.1. BESKRIVELSE AV MASSER

Utfyllingsmassene vil bestå i stor grad av store fraksjoner og stein. Noe av utfyllingsmassene vil være av fraksjoner <20 mm. Utfyllingsmassene skal ikke overskride konsentrasjonsgrensene tilsvarende tilstandsklasse II iht. Miljødirektoratets veileder for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota M-608/2016. Det vil ikke benyttes reaktive bergarter som utfyllingsmasser.

Utfyllingsmassene skal ha et lavt innhold av plast, og det skal utføres visuell kontroll av utfyllingsmassene før utfylling for å forhindre at massene inneholder plast.

Massene som skal benyttes til tiltaket bør av miljømessige hensyn hentes inn fra lokale kilder dersom mulig.

8.2.2. MENGDER

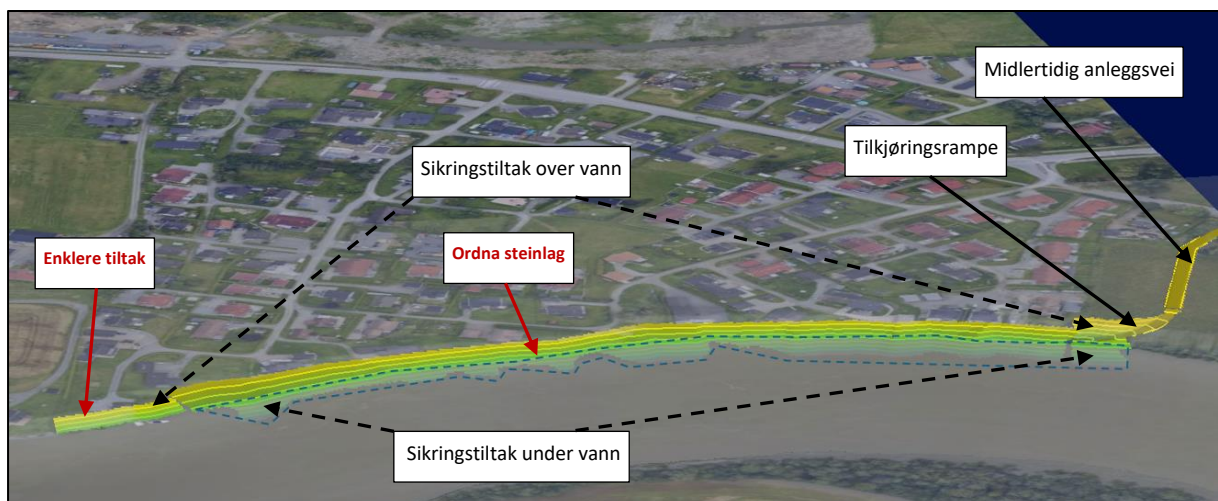
Tiltaket krever utfyllingsmasser for utfylling under vann og over vann slik som vist i Figur 10.

Tiltaket har behov for ca. 11 000 m³ (+/- 1000 m³) utfyllingsmasser fordelt på:

- Utfylling under vann inkl. ordna steinlag og tilkjøringsrampe – ca. 4500 (+/- 500) m³
- Utfylling over vann inkl. ordna steinlag og tilkjøringsrampe og enklere tiltak – ca. 6500 (+/- 500) m³

I tillegg skal det graves for midlertidig anleggsvei (på land), og dette omsøkes kommunen.

Volumene er estimater for plasserte masser og inkluderer et påslag på 20 % for å ta høyde for usikkerheter i detaljprosjekteringsfasen og eventuelle avvik. Disse avvikene kan skyldes variasjoner i grunnlagsdata (f.eks. batymetriske og topografiske overflater, flomnivåer, helningsvinkler, tiltakstykkelse, vegdimensjoner, antatt setninger eller forskyvninger), samt tilleggsendringer mellom design- og anleggsfasen.



Figur 10 – Oversikt over sikringstiltak og midlertidig anleggsvei.

8.3. OVERVÅKING UNDER TILTAKSGJENNOMFØRING

8.3.1. TURBIDITETSOVERVÅKING

Det skal utføres turbiditetsmålinger utenfor utfyllingsområdet gjennom hele tiltaksgjennomføringen for å overvåke og redusere partikkelspredning. Målingene utføres kontinuerlig (ca. hvert 10 minutt) under anleggsarbeidene, med alarmfunksjon til utførende entreprenør og miljøgeolog som følger opp arbeidene. Én turbiditetsmåler vil plasseres nedstrøms tiltaksområdet, på hensiktsmessig vanddyb, slik at den fanger opp eventuell turbiditet (partikkelspredning) relatert til anleggsvirksomheten. Én referansestasjon vil etableres oppstrøms og vil dokumentere bakgrunnsnivåerfor område. WSP foreslår terskelverdi for turbiditetsalarm dersom turbiditeten overskrider 10 NTU over referansenivået i mer enn 20 minutter. Ved alarm vil anleggsarbeidene stanse til turbiditeten har gått ned under grenseverdien og utfordringene som førte til spredningen er løst. Ved en slik hendelse må årsaken til overskridelsen undersøkes og dokumenteres, og det må vurderes hvilke tiltak som ev. skal iverksettes for å forhindre slike overskridelser i det videre arbeidet. Det kan være krevende å overholde grenseverdien på 10 NTU i slike prosjekter. Det kan vurderes å sette ut en logger for å undersøke bakgrunnsnivået i elven før oppstart av arbeidene.

8.3.2. SILTGARDIN

Siltgardin kan vurderes implementert for å begrense erosjon og transport av partikler under tiltak. Oppvirvling av sand og sediment kan føre til at partikler spres og sedimenterer nedstrøms, noe som kan ha uheldige konsekvenser for ulike arter. Generelt har sand en tendens til å bevege seg kortere distanser sammenlignet med finere sedimenter som silt eller leire. Hvor langt masser transporteres bestemmes i stor grad av vannhastighet og strøm, som ved tiltaksområdet i Storelva er avtagende med redusert helning og utvidet elvebredde. Dette er på grunn av nærhet til utmunningen av Storelva som åpner seg opp før innløpet til Tyrifjorden. Tiltak under høy vannstand som øker erosjon og transport av masser frarådes likevel, slik som vår og høstflom. Bruk av siltgardin under slike forhold vil trolig heller ikke være gjennomførbart. Behovet for bruk av siltgardin bør vurderes i samråd med Statsforvalteren, for å sikre at miljøhensyn og krav til vannkvalitet under arbeidet blir ivaretatt, samtidig som arbeidet lar seg gjennomføre effektivt. Eventuell etableringsløsning av siltgardin må utføres i samråd med entreprenør.

8.4. TIDSPERIODE FOR PLANLAGT GJENNOMFØRING AV TILTAKET

På bakgrunn av vurderinger av bl.a. vannføring og naturmangfold, er tidsperiode for gjennomføring anbefalt fra november 2025, og med en tiltaksvarighet på fem måneder, tom. mars 2026. Prosjektet vil etterstrebe og gjennomføre hoveddelen av utfyllingen i januar til mars, ettersom det er utenfor de mest sensitive periodene for ørret, edelkreps og elvemusling.

9. MILJØRISIKO OG AVBØTENDE TILTAK

Det er utarbeidet en ytre miljø plan for prosjektet som identifiserer uønskede hendelser ved prosjektgjennomføringen. Videre er det utført en miljørisikovurdering med utgangspunkt i uønskede hendelser som er identifisert. Miljørisikovurderingen er utført både med og uten avbøtende tiltak som skal iverksettes for å redusere risikoen.

Nedenfor i Tabell 1 er det listet opp identifiserte uønskede hendelser og avbøtende tiltak. For nærmere beskrivelse, se miljørisikovurdering i Ytre miljø plan i vedlegg 3.



Ved å følge overnevnte tiltak, mener vi at arbeidet kan gjennomføres uten varig skade på verdiene i Storelva naturreservat. Vi søker derfor om dispensasjon i tråd med forskriftens bestemmelser om nødvendig erosjonssikringstiltak, og forsikrer at det vil bli tatt hensyn til området's økologiske verdi.



Tabell 1. Identifisert miljørisiko, sannsynlighet og konsekvens samt avbøtende tiltak.

Tema	Miljømål	Uønsket hendelse	Før tiltak				Tiltak	Etter tiltak			
			Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko		Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av drivstoff fra anleggsmaskiner	5	2	5	25	Påfyll av drivstoff skal skje utenfor tiltaksområdet eller på tett dekke i god avstand fra resipienten. Absorbenter skal være tilgjengelig i alle anleggsmaskiner. Det skal foreligge beredskapsrutiner for akutt forurensning. Anleggsmaskiner skal ikke henses langs Storelva når de ikke er i bruk.	2	2	5	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av olje ifm. vask av anleggsmaskiner	4	2	5	20	Vask av anleggsmaskiner skal skje på egnet vaskeplass med tett dekke tilknyttet oljeutskiller/sandfang.	2	2	5	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Oppvirvling av sedimenter	4	3	10	40	Forsiktig utlegging av fyllmasser lang elvebredde	1	3	10	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av plast fra sprengstein	5	3	10	50	Det skal utføres mottakskontroll av sprengsteinen som skal sikre at sprengstein inneholder minst mulig plast. Det må stilles krav til leverandøren av sprengstein om et definert lavt innhold av plast i massene.	1	3	10	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av nitrogen fra sprengstein	5	3	10	50	Det må stilles krav til leverandøren av sprengsteinen om at steinen er ren (tilfredsstillende tilsandsklasse II for sediment iht. Miljødirektoratets veileder M-608).	1	3	10	10
Luftforurensning	Luftforurensning, inkludert støv, fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad medføre sjenanse og ulemper for omkringliggende bebyggelse og infrastruktur	Utslipp av støv og andre stoffer til luft	4	2	5	20	Unngå unødvendig kjøring og tomgangskjøring. Det skal velges anleggsmaskiner som gir lave utslipp. Det skal foreligge en plan for tiltak for å redusere støvflukt fra masser kan iverksettes ved behov. Det skal ikke foregå anleggstrafikk gjennom boligområdet.	2	2	5	10
Energiforbruk og klimagasser	Utslipp fra anleggsmaskiner skal begrenses i størst mulig grad	Utslipp av klimagasser og forbruk av drivstoff	4	2	5	20	Unngå unødvendig kjøring og tomgangskjøring. Elektrifiserte anleggsmaskiner skal vurderes og benyttes om praktisk mulig.	3	2	5	15
Energiforbruk og klimagasser	Utslipp fra råmaterialer skal være så lavt som mulig	Utslipp av klimagasser og forbruk av drivstoff	4	2	5	20	Sprengstein skal om mulig hentes fra lokale sprengningsprosjekt	3	2	5	15
Avfall	Anleggsområdet skal holdes ryddig og fritt for avfall	Forsøpling og spredning av avfall	4	2	5	20	Det må foreligge rutiner og systemer for håndtering av avfall. Avfall skal oppbevares i lukkede beholdere og fraktes til lovlig avfallsanlegg. Farlig avfall skal deklares og leveres til lovlig avfallsanlegg. Dersom anleggsarbeidet generer mer enn 10 tonn avfall, må det utarbeides en avfallplan.	2	2	5	10
Avfall	Tiltaket skal ikke bidra til spredning av fremmede arter	Spredning av fremmede arter	4	3	10	40	Masser med fremmede arter skal leveres til avfallsanlegg som har tillatelse til å ta imot denne type masser. Eller gjenbrukes på prosjektet dersom mulig i.h.t. Veileder M-982/2018	2	3	10	20



Tabell 1 forts.

Tema	Miljømål	Uønsket hendelse	Før tiltak				Tiltak	Etter tiltak			
			Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko		Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko
Landskapsbilde	Erosjonssikringslaget skal utformes slik at det gjenspeiler naturlige vassdrag	Etablering av erosjonslaget fører til tap av habitat for fugler og som oppholdssted for mennesker	3	2	5	15	Sprengsteinen skal etableres slik at det ordna steinlaget gjenspeiler naturlige vassdrag. Stedlig jord, planter og trær skal bevares eller plantes på nytt.	1	2	5	5
Landskapsbilde	Det skal ikke være synlige spor av anleggsarbeidet i tiltaksområdet	Skade eller ødeleggelse av områder	3	2	5	15	Den midlertidige anleggsveien langs Storelva skal være borte når tiltaket er ferdigstilt. Jordet/enga som skal brukes som tilkomst- og riggområde må tilbakeføres i den stand det var i før tiltaket.	2	2	5	10
Kulturminner	Anleggsaktiviteten skal ikke medføre negative konsekvenser for kulturminner	Skade på eller ødeleggelse av kulturminner	2	3	10	20	Kulturminner i området skal ikke berøres av tiltak. Ved funn av ukjente kulturminner skal arbeides umiddelbart stanses og kommunen varsles.	1	3	10	10
Naturressurser	Spredning av fremmede arter skal unngås	Spredning av fremmede arter	4	3	10	40	Maskiner og utstyr skal være rengjort og børstet før tiltak slik at de ikke bidrar til spredning av fremmede arter. Masser med fremmede arter skal leveres til avfallsanlegg som har tillatelse til å ta imot denne type masser. Eventuelle masser som tilføres skal være frie for fremmede arter.	2	3	10	20
Naturressurser	Tiltaket skal ikke ha negative konsekvenser for hekkende fugl eller gyttende fisk	Negative konsekvenser på hekkende fugl eller gyttende fisk	3	3	10	30	Tiltaket skal gjennomføres utenom hekkesesongen for fugl og gyttperioden for fisk. Anbefalt tidsrom for gjennomføring av tiltaket er fra midten av januar til slutten av mars.	2	3	10	20
Naturressurser	Tiltaket skal ikke påvirke edelkreps bestanden i Storelva negativt	Skade eller ødeleggelse av habitat til edelkreps	2	4	25	50		1	3	10	10
Naturressurser	Tiltaket skal ikke påvirke elvemuslingens bestand negativt	Skade eller ødeleggelse på elvemusling	2	4	25	50	Dersom det oppdages elvemusling under tiltaksgjennomføring, skal Statsforvalteren kontaktes og elvemusling forsøkes relokaliseres	1	3	10	10
Støy og vibrasjoner	Støy fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad medføre sjenanse og ulemper for omkringliggende bebyggelse		4	3	10	40	Berørte naboer skal informeres i forkant av tiltaket. Retningslinjer i veileder T1442/2012 skal overholdes. Spesielt støyende aktiviteter skal varsles om en uke i forkant.	2	3	10	20
Støy og vibrasjoner	Støy fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad skremme eller forstyrre dyreliv	Skade eller forstyrrelse på dyreliv	3	3	10	30	Tiltaket skal gjennomføres utenom hekkesesongen for fugl og gyttperioden for fisk. Anbefalt tidsrom for gjennomføring av tiltaket er fra midten av januar til slutten av mars.	2	2	5	10

10. OPPSUMMERING

Det skal etableres erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune. Metoden for gjennomføringen er ordna steinlag. Denne metoden er anbefalt da den vil gi den beste effekter av tiltaket, samtidig som den på en god måte ivaretar elvas naturlige utforming og økosystem.

Det søkes om:

1. Dispensasjon fra Forskrift om vern av Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat, Ringerike og Hole kommuner, Viken iht. §7 punkt K.
2. Utfylling av et område tilsvarende 14 900 m². Samlet utfyllingsvolum over og under vann er estimert til ca. 11 000 m³ (+/- 1000 m³).
3. Mudring gjennom omstrukturering av elveskråning. Det antas at ca. 5000 m³ (+/- 500 m³) masser vil bli berørt.
4. Tiltaksgjennomføring fra november 2025 tom. mars 2026.

Ved å følge avbøtende tiltak i Ytre miljø- planen, mener vi at arbeidet kan gjennomføres uten varig skade på verdiene i Storelva naturreservat. Det søkes derfor om dispensasjon i tråd med forskriftens bestemmelser om nødvendig erosjonssikringstiltak, og forsikrer at det vil bli tatt hensyn til områdets økologiske verdi.



VEDLEGG

Vedlegg 1 – Kart etter målestokk

Vedlegg 2 - WSP 2024. Forprosjekteringsrapport erosjonssikring Storelva

Vedlegg 3 – WSP 2024. Ytre miljø plan med miljørisikovurdering

Vedlegg 4 – Notat WSP 2024. Sedimentundersøkelse Storelva

Vedlegg 5 - Reguleringsplan

WSP Norge AS

X

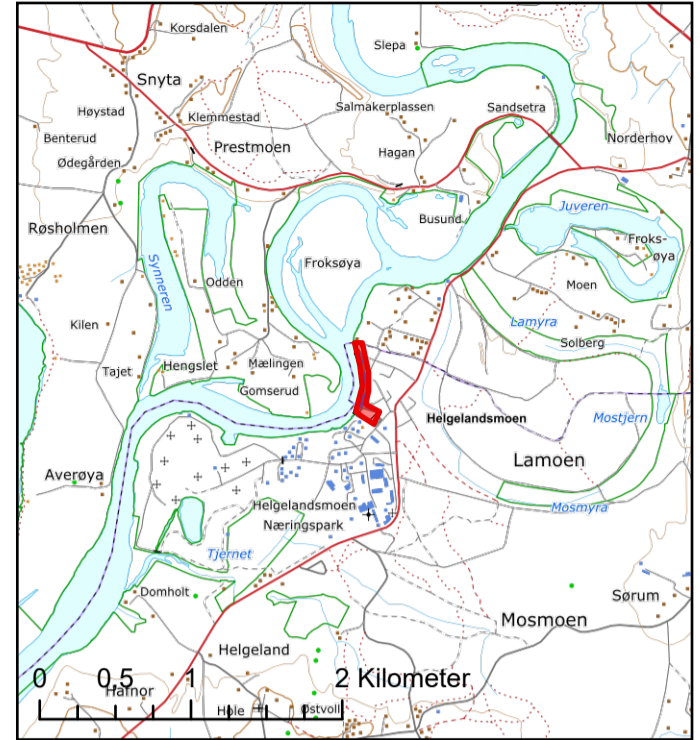
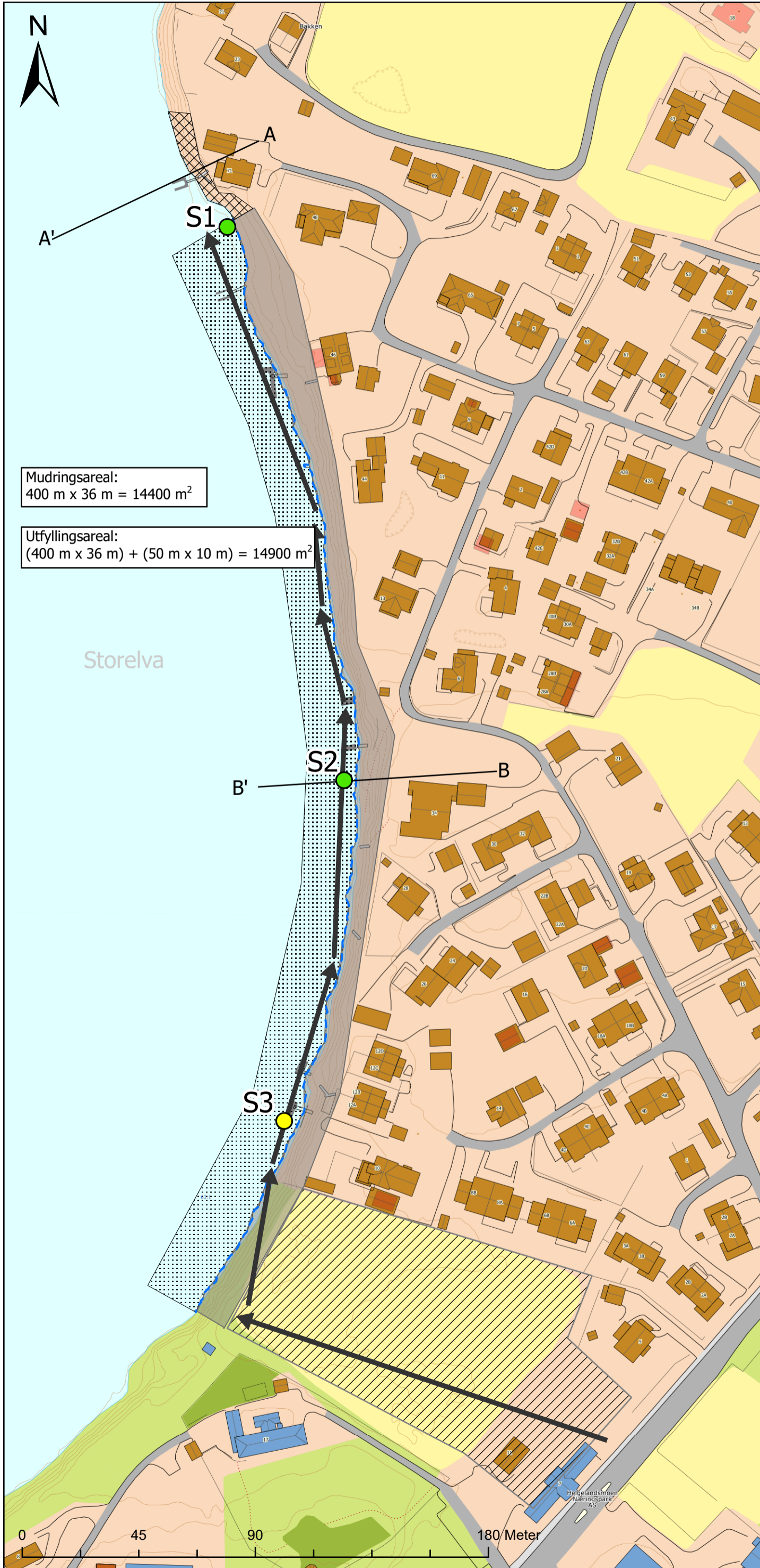
Utarbeidet av

X

Kvalitetssikret av



VEDLEGG 1 – KART ETTER MÅLESTOKK



Tegnforklaring

- Utfyllingsområde i vann
- Utfyllingsområde over vann
- Utfyllingsområde, enklere tiltak
- Ikke omfattet av foreliggende søknad
- Ny strandlinje (middelvannføring +63)
- Planlagt adkomstvei

Sedimentprøver

- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse III



Strømsø torg 4
3045 Drammen, NORGE

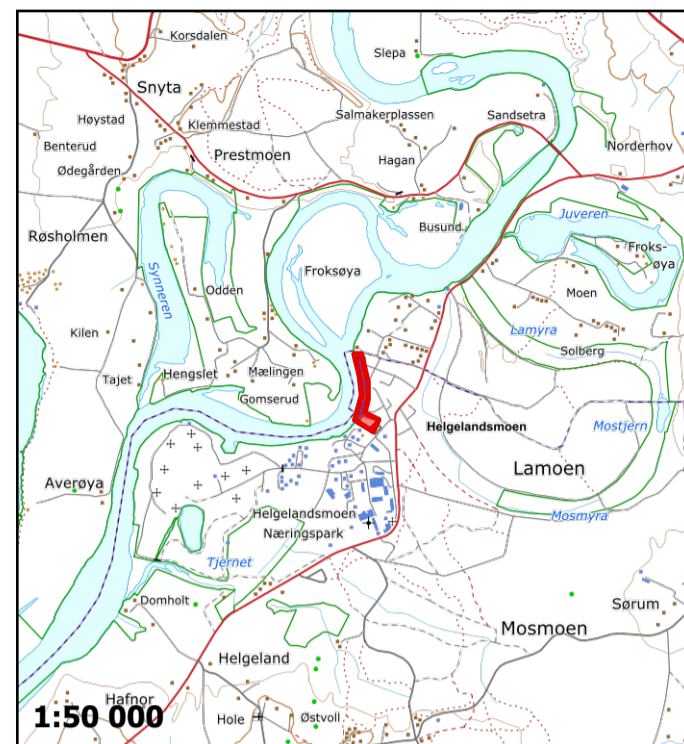
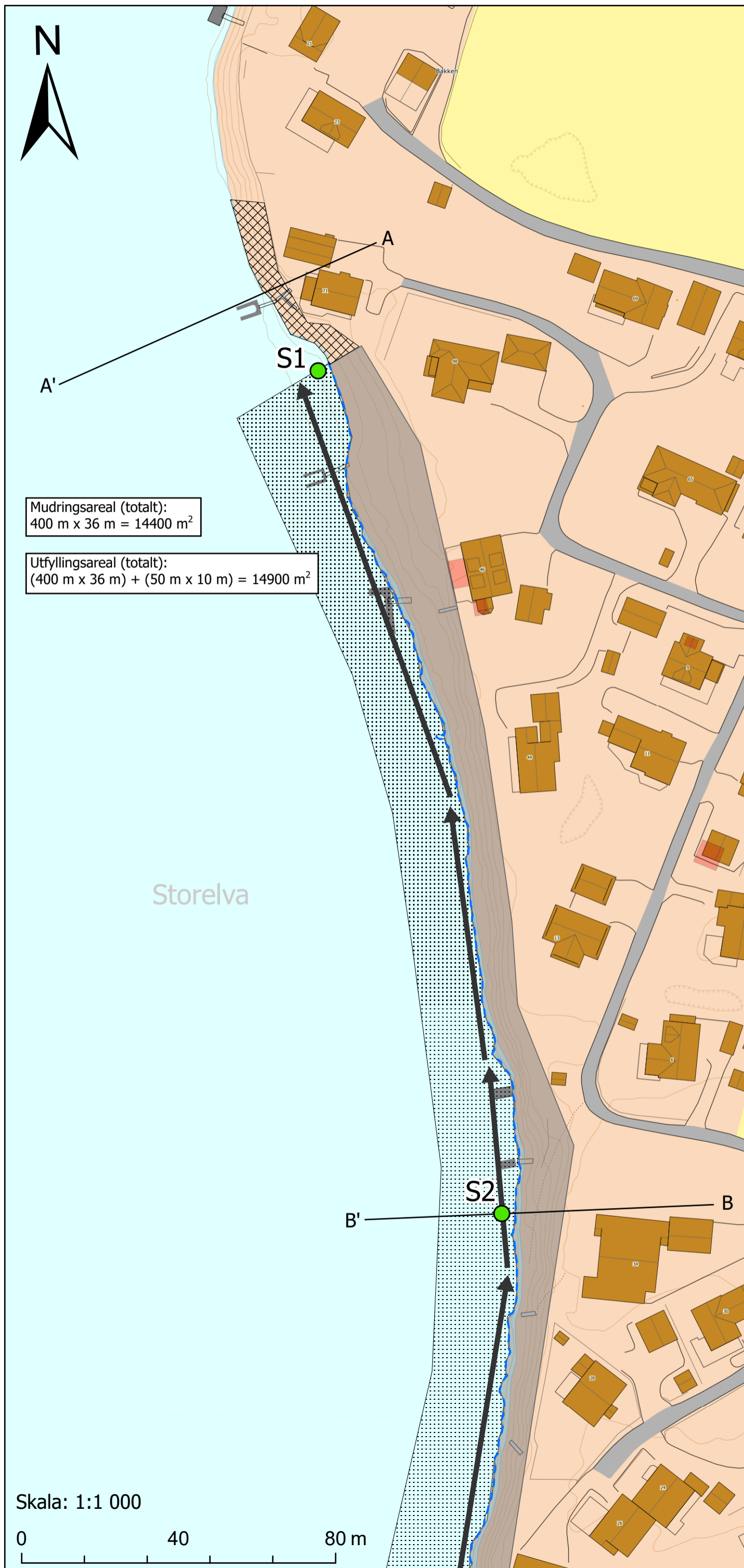
DATO: 05.11.2024
TEGNET AV: IMS
GODKJENT AV: MR

KUNDE Hole kommune






PROSJEKTNUMMER 1009203

TITTEL Erosjonssikring og sedimentprøver

KOORDINATSYSTEM ARK SKALA
ETRS 1989 UTM Zone 32N A3 1:1550



Tegnforklaring

-  Utfyllingsområde i vann
-  Utfyllingsområde over vann
-  Utfyllingsområde, enklere tiltak
-  Ny strandlinje (middelvannføring +63)
-  Planlagt adkomstvei

Sedimentprøver

-  Tilstandsklasse II



Strømsø torg 4
3045 Drammen, NORGE

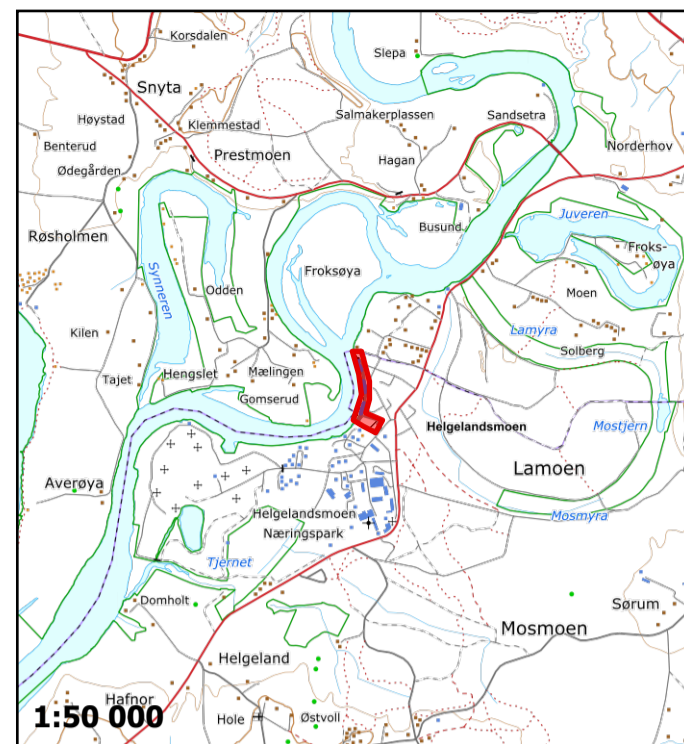
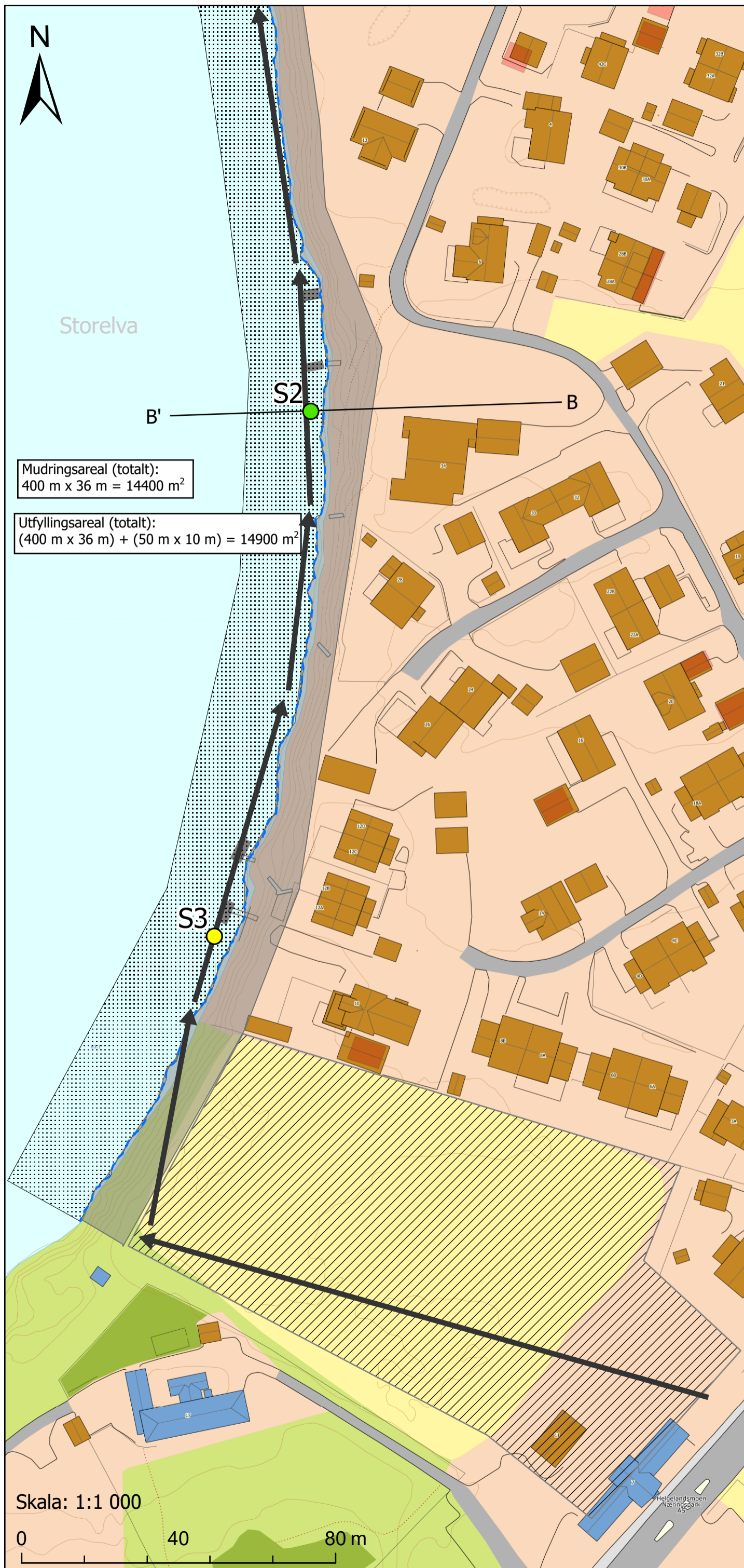
DATO: 05.11.2024
TEGNET AV: IMS
GODKJENT AV: MR

KUNDE Hole kommune

PROSJEKTNUMMER 1009203

TITTEL
Erosjonssikring og sedimentprøver, nord

KOORDINATSYSTEM ARK SKALA
ETRS 1989 UTM Zone 32N A3 1:1000



Tegnforklaring

- Utfyllingsområde i vann
- Utfyllingsområde over vann
- Ikke omfattet av foreliggende søknad
- Ny strandlinje (middelvannføring +63)
- Planlagt adkomstvei

Sedimentprøver

- Tilstandsklasse II
- Tilstandsklasse III



Strømsø torg 4
3045 Drammen, NORGE

DATO: 05.11.2024
TEGNET AV: IMS
GODKJENT AV: MR

KUNDE Hole kommune

PROSJEKTNUMMER 1009203

TITTEL
Erosjonssikring og sedimentprøver, sør

KOORDINATSYSTEM ARK SKALA
ETRS 1989 UTM Zone 32N A3 1:1000



VEDLEGG 2 - FORPROSJEKTERINGSRAPPORT



RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Erosjonssikring Storelva

EMNE: Forprosjekteringsrapport

DOKUMENTKODE: 1009203-GEO-003-20241106





Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

RAPPORT

Oppdragsnavn:	Erosjonssikring Storelva		
Oppdragsgiver:	Hole kommune		
Kontaktperson:	Roger Sørslett		
Emne:	Forprosjekteringsrapport		
Dokumentkode:	1009203-GEO-003-20241106		
Ansvarlig enhet:	GEO	Utført av:	Inès Mane Stenhammer Emma Elisabeth Uthuus Øystein Grasdal Matthew Ryans
Tilgjengelighet:	Åpen	Dato:	14.11.2024

SAMMENDRAG:

WSP Norge AS (WSP) er engasjert av Hole kommune for å planlegge permanent erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen. Denne rapporten sammenfatter de undersøkelser og vurderinger som er gjennomført i prosjektets planleggingsfase, og omhandler blant annet grunnundersøkelser, stabilitetsberegninger, hydrologiske vurderinger, artskartlegging og eksterne miljøvurderinger. Vurderinger i planleggingsfasen er i henhold til NVEs sikkerhetshåndbok for etablering av fysisk erosjonssikring.

Området er vurdert å ha vedvarende erosjon som over tid vil utgjøre en trussel mot nærliggende boligområder. Uten tiltak kan videre erosjon medføre kostbare inngrep for å beskytte boliger. Det anbefales derfor å etablere et ordnet steinlag som primært erosjonssikringstiltak for å stanse erosjon og forhindre fremtidige skader på eiendom. Kostnadene for prosjektet er estimert til 10–15 millioner kroner. Tiltaket bør etableres i vinterhalvåret, når vannstanden i elven er på sitt laveste og mest stabile. Dette vil også sikre minimal negativ påvirkning på dyrelivet i området.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
0.0	06.11.2024	Forprosjektering av erosjonssikring i Storelva	Inès Mane Stenhammer Emma Elisabeth Uthuus Øystein Grasdal Matthew Ryans	Lars Jørgen Hole
0.1	14.11.2024	Oppdatert med kundekommentarer	Matthew Ryans	Lars Jørgen Hole

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	5
1.1.	OMRÅDEBESKRIVELSE.....	5
1.2.	BYGNINGSMESSIGE VERDIER I SIKKERHETSSONEN FOR EROSIJON	6
1.3.	FORMÅL MED SIKRINGSARBEID	6
1.4.	BEGRUNNELSE AV BEHOV FOR TILTAK	6
2.	GRUNNLAG FOR FORPROSJEKTERING	7
2.1.	TIDLIGERE ARBEID.....	7
2.2.	FELTBEFARING.....	7
2.3.	GRUNNUNDERSØKELSER.....	7
2.4.	BUNNKARTLEGGING	8
3.	TERRENG OG EROSIJONSFORHOLD	9
3.1.	TERRENG OG STORELVA.....	9
3.2.	EROSJON I OMRÅDET	9
4.	HYDROLOGISKE FORHOLD.....	10
4.1.	HYDROLOGISK KONTEKST	10
4.2.	NYERE FLOMHENDELSER.....	13
5.	LANDSKAP OG NATURMANGFOLD	14
5.1.	SEDIMENTUNDERSØKELSER	14
5.2.	VURDERING AV BIOLOGISK MANGFOLD	16
5.3.	INFORMASJON OM FORVALTNINGSKATEGORIER FOR ARTER OG NATURTYPER	16
5.3.1.	ARTER AV SÆRLIG STOR FORVALTNINGSINTERESSE	16
5.3.2.	ARTER AV STOR FORVALTNINGSINTERESSE.....	18
5.4.	VERN	20
5.5.	NATURVERDIER, KULTURMINNER OG FRILUFTSLIV	20
5.6.	BRUKERINTERESSER	21
5.7.	HENSYN OG TILRETTELEGGING FOR FREMTIDIG BIOLOGISK MANGFOLD	21
6.	BESKRIVELSE AV TILTAKET.....	21
6.1.	STRATEGI FOR TILTAK.....	21
6.2.	ANBEFALTE TILTAK	21
6.3.	TILTAKETS ANLEGG	22
6.3.1.	TILKOMST OG RIGGOMRÅDE	23
6.3.2.	ANLEGGSGVEI OG ORDNA STEINLAG TILTAK	23
6.3.3.	ENKLERE TILTAK	25
6.3.4.	SUPPLERENDE EROSIJONSSIKRINGSTILTAK	25
7.	MENGDER OG KOSTNAD	26
7.1.	MENGDER	26
7.2.	KOSTNAD	27
	REFERANSER	29
	VEDLEGG A – KART.....	31
	VEDLEGG B – TOPOGRAFISK ELVEBUNNSKARTLEGGING.....	32

1. INNLEDNING

WSP Norge AS (WSP) er engasjert av Hole Kommune for å planlegge erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune. Arbeidet ble igangsatt som en respons på ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023. Disse ekstreme værforholdene har ført til betydelig progressiv erosjon av elvebredden, oppsprekking av grunnen, og medført behov for fraflytting fra én av eiendommene nærmest elvebredden.

I etterkant av disse hendelsene har WSP gjennomført en grundig vurdering av forholdene ved elvebredden. Dette inkluderer utførelse av grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger, samt en vurdering av behovet for permanent erosjonssikring i det aktuelle området. Disse vurderingene er dokumentert i egne rapporter (jf. /1/,/2/). Ytterligere er det utarbeidet en ytre miljøplan (YM-plan) og tatt sedimentprøver av elvebunnen (jf. /3/,/4/).

Denne rapporten presenterer den første fasen av prosjektet, med hovedfokus på planlegging av erosjonssikring i samsvar med Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) planleggingsmodul for erosjonssikring (Sikringshåndboka /5/). WSP har gjennomført vurderinger innenfor fagområdene geoteknikk, hydrologi, forurenset grunn og økologi, i samsvar med sikringshåndbokas anbefalinger for omfang i denne fasen. Målet for prosjektet er å sikre elvebredden mot fremtidig erosjon og hindre ytterligere skade på eiendommer og infrastruktur i området. Prosjektet vil omfatte både kortsiktige og langsiktige tiltak for å stabilisere elvebredden og beskytte mot fremtidige flomhendelser.

Foreliggende rapport egner seg ikke som bygge-dokument, men er ment som grunnlag for utarbeidelse av detaljprosjektering. Sikringstiltak er vurdert og beskrevet med utgangspunkt i dagens klima-, terreng- og vegetasjonsforhold.

1.1. OMRÅDEBESKRIVELSE

Helgelandsmoen er et tettsted som ligger i kommunene Hole og Ringerike i Buskerud. Tettstedet er plassert på østsiden av Storelva før munningen i Tyrifjorden. Området er også kjent for sitt flate terreng og et belte med naturlig vegetasjon langs elven, noe som gjør det attraktivt for både bolig- og næringsformål. Dette området har en rik historie, inkludert en militær øvingsplass etablert i 1868, som senere ble utviklet til Helgelandsmoen Næringspark. Storelva, som renner gjennom området, har intakte meanderbuer som er viktige for det biologiske mangfoldet i elven, og for vannfugl.

Figur 1 og Vedlegg A viser en oversikt over tiltaksområdet og tilgrensende områder.



Figur 1 – Oversikt over tiltaksområdet og område hvor det er planlagt etablert erosjonssikring.

1.2. BYGNINGSMESSIGE VERDIER I SIKKERHETSSONEN FOR EROSJON

For estimat over hvilke materielle verdier og antall mennesker som vil få økt sikkerhet som følge av erosjonssikringstiltak, er det tatt utgangspunkt i en sikkerhetssone på 20 m fra skråningskanten mot elven, slik kravet til sikkerhet mot erosjon er satt til nye konstruksjoner hvor det ikke er erosjonssikring (iht. TEK17).

Totalt ni boenheter, derav fem eneboliger og to tomannsboliger, fem større tilbygg/garasjer, én mindre utebod, samt ett kommunalt pumpehus, er plassert helt eller delvis innenfor sikkerhetssonen på 20 m fra skråningskanten. Ytterligere to eneboliger tangerer sikkerhetssonen.

1.3. FORMÅL MED SIKRINGSARBEID

Målet for planlagt sikringstiltak er å forhindre videre erosjon av elvebredden, og på denne måten beskytte områdene langs Storelvas skråningskant fra å oppleve gjentatte erosjonsrelaterte hendelser som skjevsetninger, sprekkedannelser og påfølgende utglidninger.

1.4. BEGRUNNELSE AV BEHOV FOR TILTAK

Erosjonsprosessen er uforutsigbar, og mangelen på tilstrekkelig datagrunnlag og overvåkning over tid gjør det vanskelig å kvantifisere risikoen nøyaktig. Erfaringer og lokale kartgrunnlag viser at erosjonen vil fortsette uavbrutt uten tiltak, noe som fører til en kontinuerlig reduksjon av sikkerhetsfaktoren. Uten inngrep kan det på sikt true husene i boligområdet, og dermed bli nødvendig med mer kostbare tiltak. Det er derfor vurdert som avgjørende å sikre elvebredden i tiltaksområdet før situasjonen

forverres ytterligere. Det er viktig å understreke at prosjektet fokuserer på å stoppe erosjonens progresjon, og ikke på direkte stabiliserende tiltak. Selv om erosjonssikring kan betraktes som et omfattende inngrep i et naturområde, er det vurdert at dette kan gjennomføres på en måte som verner naturmangfold og hindrer forringelse av naturverdier i området.

2. GRUNNLAG FOR FORPROSJEKTERING

2.1. TIDLIGERE ARBEID

I kjølvannet av ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023 har WSP gjort vurderinger av elvens erosjon, skråningsstabilitet langs elvebredden, samt muligheten for både kort-siktige og permanente tiltak for sikring av boligfeltet på Helgelandsmoen. Vurderingene oppsummeres i eget notat (/1/).

2.2. FELTBEFARING

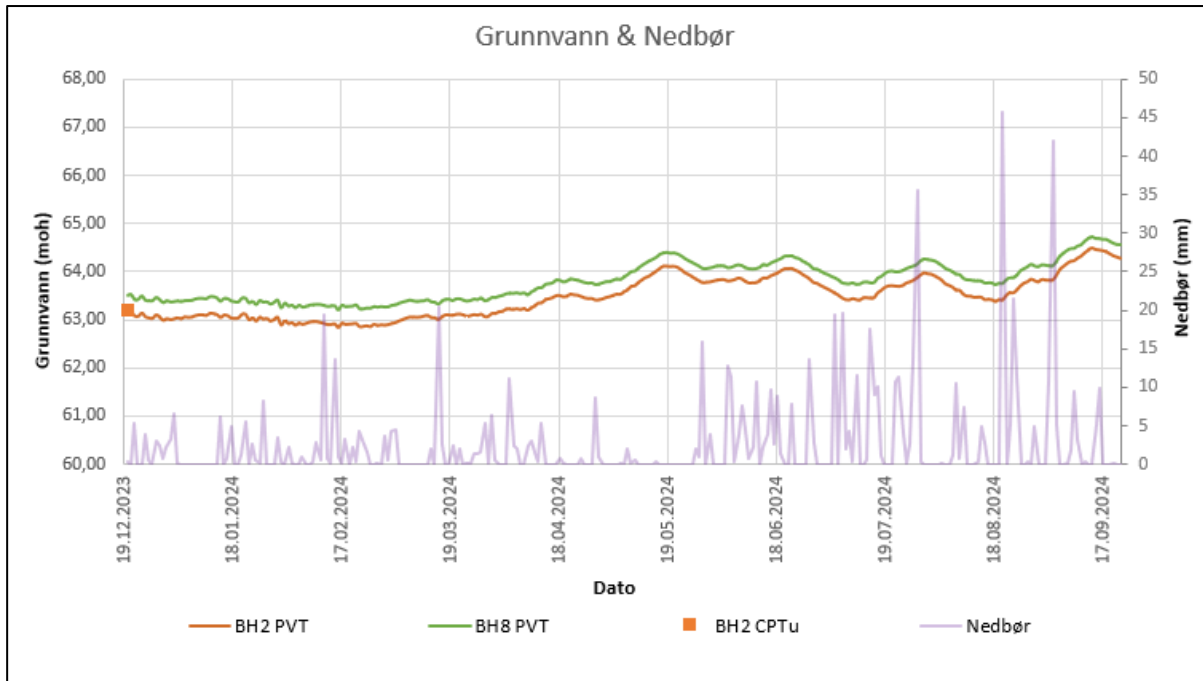
WSP har vært i tiltaksområdet og fulgt utviklingen langs elvebredden gjennom om lag totalt 8 befaringer og feltundersøkelser. Det ble utført flere befaringer av tiltaksområdet høsten 2023, blant annet i sammenheng med vurdering av skadeomfang i etterkant av ekstremværet Hans og gjennomføring av grunnundersøkelser.

Gjennom 2024 er det foretatt besiktigelser av elvebanken og avlesning av piezometere i flere omganger mellom juni og oktober. Under befaringen den 10. juni 2024 ble det samtidig kartlagt opptreden av fremmede og invasive arter langs hele tiltaksområdet og deler av planlagt riggområde. Prøvetaking av sedimenter (bunnssubstrat) ble gjennomført av økologer fra WSP den 27. september 2024.

2.3. GRUNNUNDERSØKELSER

WSP og Romerike Grunnboring utførte grunnundersøkelser i området i desember 2023. Undersøkelsene viser i all hovedsak masser bestående av løs til fast, siltig sand. Tynne, vekslende lag av homogen leire og silt ble observert på forskjellige dybder, og med varierende tykkelse. Nord i tiltaksområdet er det observert innslag av leire omtrent 15 til 20 meter under terreng, og lengre sør i tiltaksområdet ved ca. 12 meters dyp. Ved elvebredden i den nordlige delen av tiltaksområdet ble det boret 30 m uten å treffe fjell. Øvrige boringer ble avsluttet 20 m under terreng. Det ble ikke påvist løsmasser med sprøbruddegenskaper i området. For fullstendig beskrivelse av grunnundersøkelser og resultater vises det til egen geoteknisk datarapport (jf. /2/)

To piezometere med minne er installert for langtidsovervåkning av grunnvannsstanden i tiltaksområdet (jf. figur 2). Det er ikke foretatt målinger av vannstanden til Storelva siden juni 2024. Måledataen antyder at det er en hydraulisk forbindelse mellom Storelva og borehullene (BH 2 og BH 8). Siden juni har grunnvannsstanden økt, noe som derfor er antatt å skyldes en økning i elvens vannføring i takt med tilførsel av smeltevann og økt nedbør.

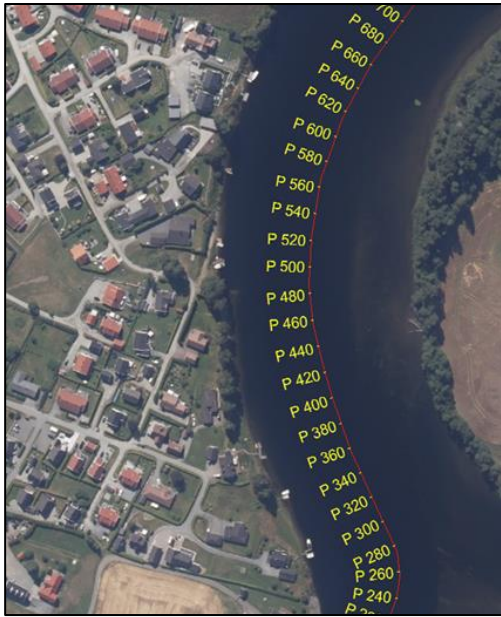


Figur 2 – Grunnvannshistorikk (porevannstrykk (PVT)) fra installerte piezometere i perioden 20.12.2023-23.09.2024, sammenstilt mot nedbørshistorikk (/6/).

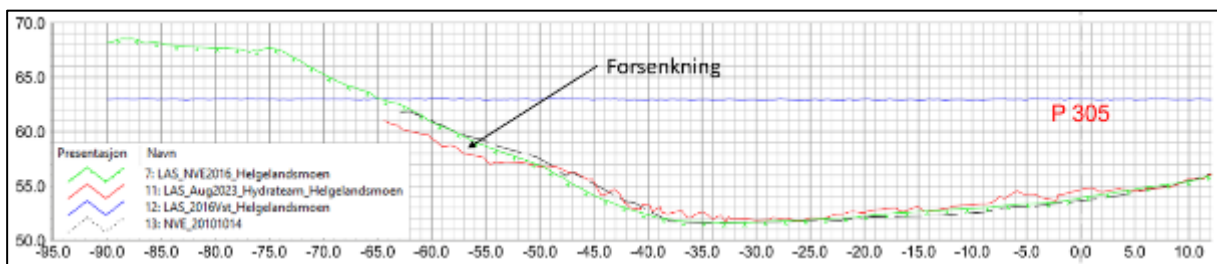
2.4. BUNNKARTLEGGING

Kartlegging av elvebunnstopografiennen i Storelva er utført av Hydrateam under flommen i august 2023. Data er sammenstilt og presentert sammen med tidligere elvebunnskartlegginger fra 2010 og 2016 /7/. Fra sammenstillingen observeres det to tydelige fordypninger langs Storelvas østre bredde i profil P290 – P315, og P330 – P355. Differansen er størst ved profil P305 og P310, i skråningen ved Solengveien 71, hvor deler av skråningen er om lag 2 m dypere i dag enn i 2016 (jf. figur 3 og figur 4, Vedlegg B).

Forsenkningene er skålformet og ser ut til å ha oppstått som følge av en utglidning. I bunn av utglidningen, og langs elvebunnen nedstrøms, viser kartleggingen en noe forhøyet elvebunn. Dette tolkes som avsetninger fra utglidningene.



Figur 3 – Profilkart for elvebunnskartlegging i Storelva i august 2023 (/7/).



Figur 4 – Resultater fra elvebunnskartleggingen i Storelva i august 2023 sammenstilt med resultater fra tilsvarende undersøkelser i 2010 og 2016 (/7/). Profilet fra 2023 (rød) viser en utglidning i elveskråningen med opp mot 2 m vertikal høydeforskjell fra målingene i 2016.

3. TERRENG OG EROSJONSFORHOLD

3.1. TERRENG OG STORELVA

Helgelandsmoen er preget av et forholdsvis flatt landskap med et meandrerende elvesystem. Dette elvesystemet består av flate, langstrakte elvesletter, bratte skråninger i elvens yttersving, og slake skråninger i elvens innersving. Det er flere kroksjøer i området som vitner om elvens historiske vandring over elvesletten. Tiltaksområdet befinner seg i Storelvas yttersving, like nedstrøms for der Storelva møter seg selv etter å ha vært splittet i to ved Froksøya. Skråningen mellom den flate elvesletten og elvebunn har en gjennomsnittlig helning på 1:2 og har en høydeforskjell på opptil 18,5 meter. Under grunnundersøkelsene ble vannstanden i elven målt til ca. kote 63, imens toppen av elvebredden var på ca. kote 68.

3.2. EROSJON I OMRÅDET

Erosjonen i Storelva skjer hovedsakelig i yttersvingene, hvor vannstrømmen naturlig er sterkest og har potensiale til å gradvis undergrave elvebreddens skråninger. Kontinuerlig undergraving vil over tid kunne resultere i at skråningen blir brattere og mindre stabil, hvilket igjen kan føre til masseutglidning. Uten tiltak vil erosjonen fortsette. Dette medfører at nye deler av yttersvingen, hvor tiltaksområdet ligger, over tid bli undergravd og skli ut.

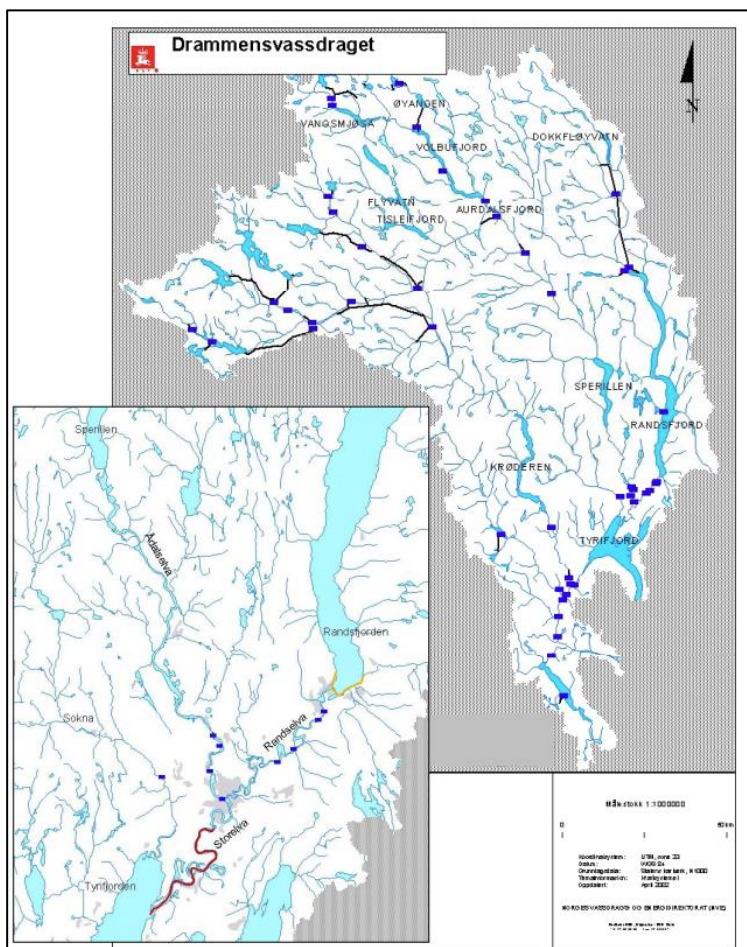
Kartlegging av elvebunnen i Storelva er, som nevnt, utført av Hydrateam under flommen i august 2023 og i 2016 (se kapittel 2.4). Ved å sammenligne endringene over tid, er den lineære erosjonshastigheten omtrent 0,15 m til 0,5 m per år. Den største erosjonen (ca. 0,5 m per år) forekommer i nordenden av tiltaksområdet, ved Solengveien 71. De gjenværende områdene nedstrøms fra Solengvein 71 har i gjennomsnitt 0,15 m per år med erosjon. Basert på tilgjengelige data er det imidlertid ukjent om dette har skjedd lineært eller trinnvis under uvanlige miljøhendelser.

Det er behov for å foreta en ny vurdering av risikoen for flom og erosjon ettersom den eksisterende flomsonekartleggingen for området er over 15 år gammel (jf. /8/,/9/). En ny vurdering kan gi bedre innsikt i hvordan flomnivåer og strømningshastigheter er relatert til erosjon gjennom vannhastighet og partikkelbæreevne.

4. HYDROLOGISKE FORHOLD

4.1. HYDROLOGISK KONTEKST

Storelva er den delen av Drammensvassdraget som strekker seg fra Hønefoss til Tyrifjorden, som vist i figur 5. Vannføringen er styrt av nedbør og snøsmelting i de nord-østlige delene av nedbørsfeltet for Drammensvassdraget, hvor deler av vassdraget er regulert med vannkraftverk. Strekingen ved Helgelandsmoen ligger i det flate, meandrerende nedre strekket av Storelva, og vannstanden i elven er derfor også påvirket av vannstanden i Tyrifjorden.



Figur 5 – Oversiktskart over Drammensvassdraget. Kraftverk er markert med blå firkanter. Strekingen som omfattes av flomsonekartprosjektet for Hønefoss er merket med rødt /8/.

Det er ikke utført nytt hydrologisk arbeid i sammenheng med gjeldende prosjekt. Det refereres heller til relevante offentlig tilgjengelige studier og karttjenester, deriblant:

- NVE Flomberegning for Hønefoss (13/2002) /8/
- NVE Flomsonekart – Delprosjekt Hønefoss (7/2003) /9/
- NVE Atlas /10/

NVE har tidligere utviklet en HEC-RAS-modell (/9/). Som følge av at forholdene i vassdraget er antatt nær uendret, er det vurdert at modellen fortsatt er relevant. WSP har derfor valgt å basere seg på denne fremfor å utarbeide en ny. For ytterligere informasjon om modellen henvises det til NVEs rapport. Ytterligere arbeid og dimensjonering vil være nødvendig i prosjekteringsfasen. I det følgende oppsummeres de relevante funnene.

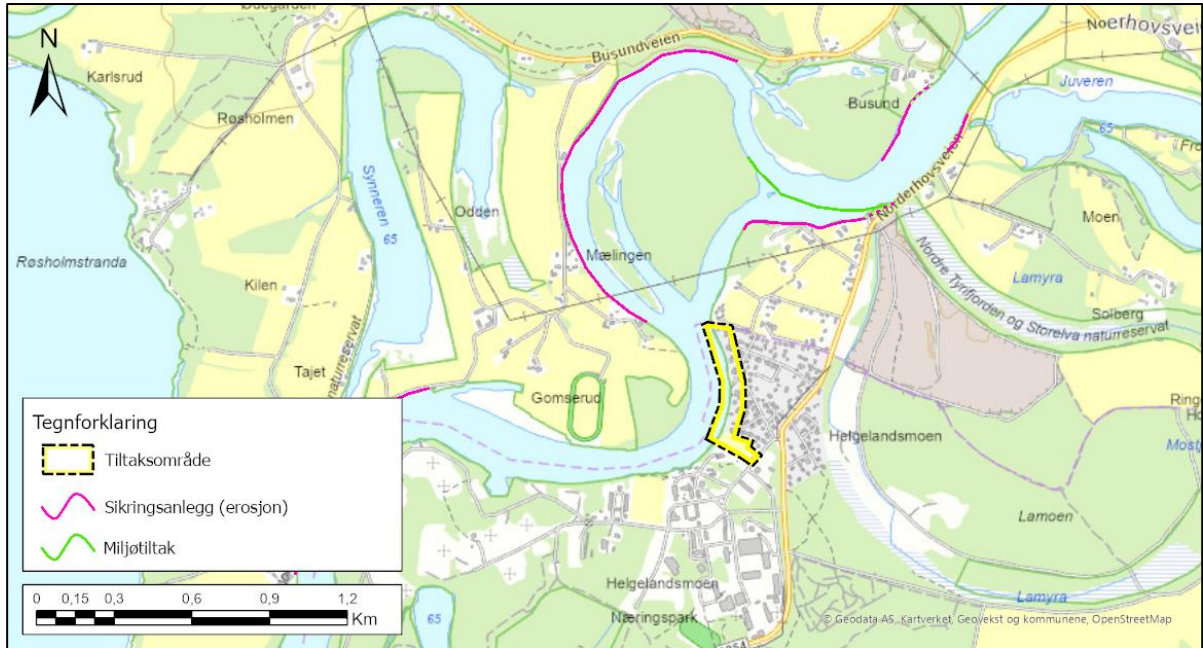
Flom (vannføring > 440 m³/s) kan oppstå om våren, sommeren og høsten, med de største flommene forårsaket av snøsmelting og regn i mai og juni, samt på sensommeren og høsten. Flomstørrelsen har økt i perioden 1880-2001 grunnet regulering oppstrøms. En 200-årsflom har en vannføring på 1401 m³/s, imens en 500-årsflom er på 1584 m³/s. Kulminasjonsvannføringen er 1,01 ganger døgn-middelvannføringen, med verdier avrundet til nærmeste 10 m³/s, selv om nøyaktigheten er noe lavere /8/.

Etter 2002, da flomberegningen utført av Holmqvist 2002 /8/ ble gjennomført, har fire nye regulerede innsjøer blitt etablert i nedbørfeltet til Drammensvassdraget; én for rekreasjon og tre for kraftproduksjon. Disse ligger imidlertid ikke oppstrøms for tiltaksområdet og vil derfor ikke påvirke flomsituasjonen i tiltaksområdet, Storelva.

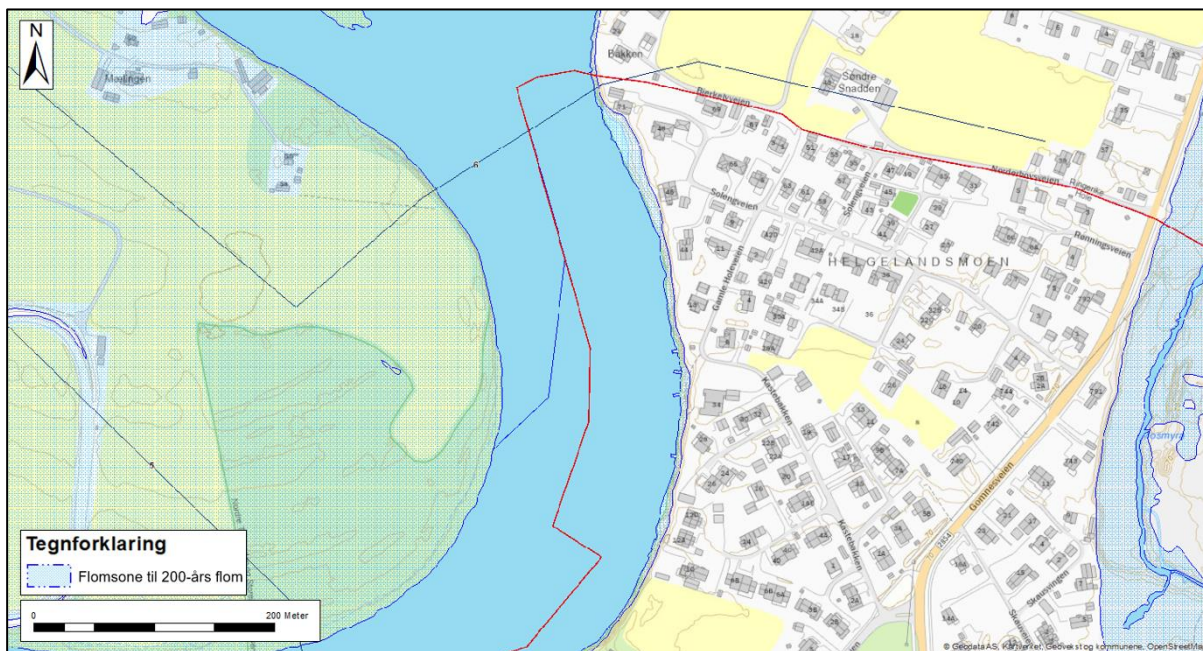
Ifølge Iskart.no er det ikke rapportert om is-problemer, selv ved utløpet til Nordfjorden. Det er vanlig med naturlig forekomst av is og snø om vinteren og våren, hvilket kan påvirke vannstanden i Storelva. De største flommene forekommer imidlertid i mai og juni, og det antas derfor at is ikke vil føre til oppstuvning med høyere vannstand enn den dimensjonerte flomvannstanden.

Elveløpet ligger, som nevnt, nedstrøms for en rekke vannkraftverk. Dette er med på å redusere sannsynligheten for drivverk i området. Det har tidligere vært tømmerlenser like oppstrøms for Helgelandsmoen, men disse er i dag fjernet. Det ble ikke observert drivverk i elveløpet under feltbefaringen den 16.11.2023. Dette er også med på å indikere at det kommer lite drivverk i elveløpet oppstrøms fra. Det er etablert flere erosjonssikringstiltak i nærheten av Helgelandsmoen på 50-, 60-, 80- og 2000-tallet (jf. figur 6).

Flomsonekartlegging ble utført av NVE i 2003 /9/. Figur 7 viser flomsone for en 200-årsflom med en vannføring på 1401 m³/s. Tiltaksområdet ligger mellom to tverrprofiler. Flomvannstanden er 66,45 moh. ved profil 6 og 66,31 moh. ved profil 5. Avstanden mellom profilene er ca. 610 meter. Ifølge NVEs veileder for sikkerhet mot flom, utgitt i 2002 /11/, må flomsonekart som er eldre enn 15 år, kontrolleres av en fagkyndig med tanke på eventuelle endringer i datagrunnlaget. Det anbefales derfor en oppdatering av den regionale flomsonekartleggingen, uavhengig av erosjonssikringsprosjektet ved Helgelandsmoen.



Figur 6 – Oversikt av tiltak registrert i NVEs database. Miljøtiltak som fjernet tømmerlenser, er markert i grønn farge. Tiltaket ble utført i 1983 (/10/).



Figur 7 – Flomsone til 200-årsflom (/10/).

Det anbefalte klimapåslaget er 0% for Drammensvassdraget. Dette innebærer ingen forventet økning i flomverdier som følge av klimaendringer /12/.

Antatt vannstand ved middelvannføring er ved kote 63,00, og dimensjonert flomvannstand er ved kote 67,00 inkludert et fribord på 0,5 m. Den dimensjonerte flomvannstanden og fribordet skal vurderes nærmere som en del av detaljprosjekteringen.

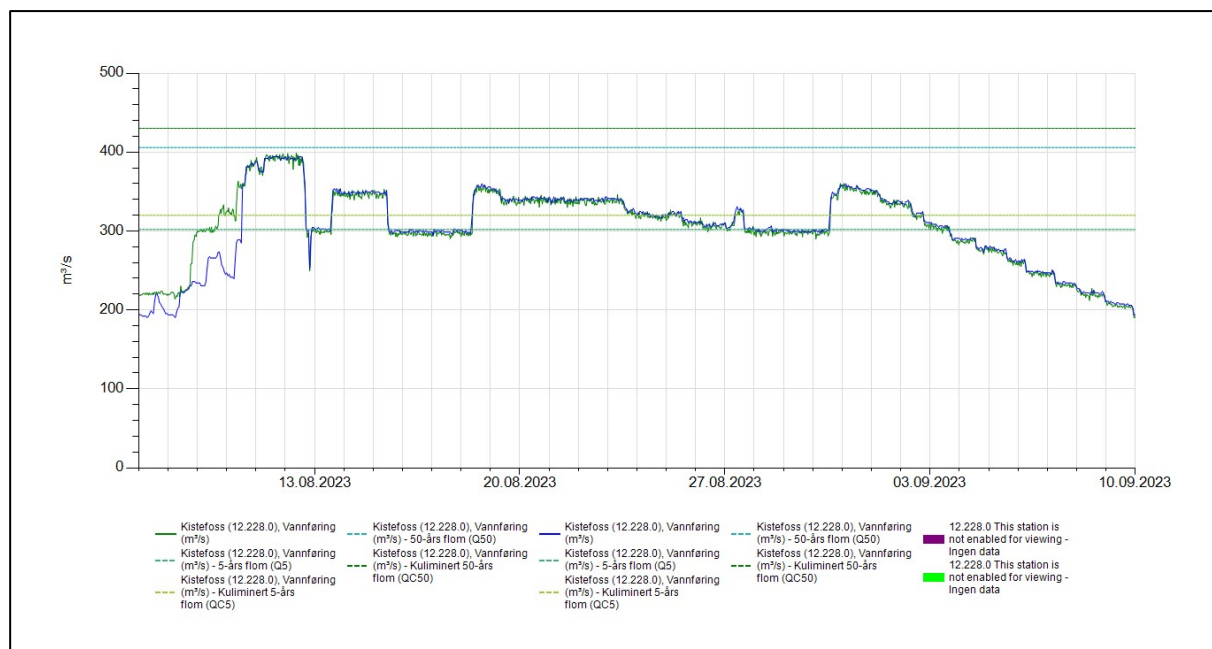
4.2. NYERE FLOMHENDELSER

I perioden 2005 til 2023 ble det registrert 15 flomhendelser /13/. Blant disse er ekstremværet Hans i 2023. Det finnes ingen målestasjon rett ved tiltaksområdet. Vannføringen til Storelva er beregnet som summen av avrenningen fra Randsfjorden og Sperillen, i tråd med metodikken beskrevet i Holmqvist 2002 /8/. Kistefoss stasjon måler avløpet fra Randsfjorden, imens Strømstøa stasjon måler avløpet fra Sperillen.

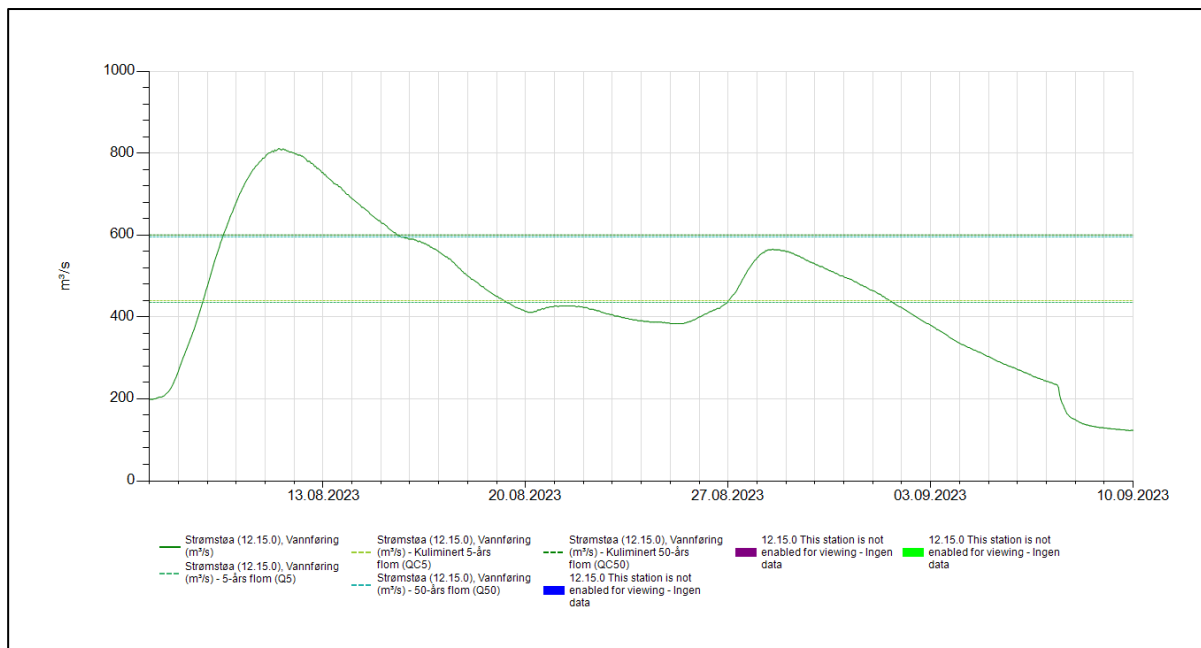
Det ekstreme været som forekom fra 7. august til 9. september 2023, tilsvarer omtrent en 50-årsflom, som er illustrert ved vannføringsdataene i figur 8 og figur 9. Flomtoppene ved Kistefoss og Strømstøa stasjon var henholdsvis 399 m³/s og 811 m³/s, med en total vannføring på 1210 m³/s i Storelva. Denne flomverdien tilsvarer en 50-årsflom som angitt i tabell 1. Til tross for at vannføringen i Storelva ikke overgikk en 50-års flom er det antatt at flomnivået i nedre deler av Storelva overgikk forventede nivåer fra en 50-års flom. Dette kommer av at Tyrifjordens vannstand var stor allerede før flommen, som dermed demmet opp nedre deler av Storelva.

Tabell 1 – Flomvannføringer (m³/s) for ulike perioder i Storelva. Beregningene er basert på avløpet fra Randsfjorden og Sperillen. Verdiene som er benyttet videre for flomsonekartprosjektet (/9/) er markert med fet skrift.

Periode	QM	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	Q200	Q500
1880-1946	739	933	1057	1165	1295	1387	1474	1584
1947-2001	580	748	826	895	976	1034	1088	1157
1880-2001	666	857	975	1081	1213	1308	1401	1521
Kulminasjonsverdier	590	760	830	920	990	1320	1420	1600



Figur 8 – Vannføring under flomhendelsen i 2023 ved Kistefoss stasjon.



Figur 9 – Vannføring under flomhendelsen i 2023 ved Strømstøa stasjon.

5. LANDSKAP OG NATURMANGFOLD

EUs Vanddirektiv er gjort gjeldende i Norge via vannforskriften. Vannforskriften legger opp til at det skal settes miljømål for vannforekomster, og det generelle målet er at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå «god økologisk og kjemisk tilstand innen utgangen av 2021». God kjemisk tilstand er sammenfallende med øvre grense for tilstandsklasse II i veilederen «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» (M-608/2016) /14/.

Storelva har vannforekomst ID 012-174-R, der resipient av Storelva er Tyrifjorden med «god» biologisk tilstand og «dårlig» kjemisk tilstand (vannforekomst ID: 012-522-2-L). Vannforekomsten er definert som en stor, moderat kalkrik og klar elv. Den økologiske tilstanden til Storelva er «god» basert på biologiske klassifiseringsdata. Den kjemiske tilstanden er vurdert til «dårlig» basert på kjemiske klassifiseringsdata. Det er forventet at Storelva når miljømålene innen 2022-2027. Storelva sin påvirkning kommer i middels grad fra diffus avrenning fra fulldyrket mark og i mindre grad fra diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktutslipp fra kommunalt avløpsvann uten rensing. Det er i Vann-nett registrert flere planlagte tiltak i Storelva, som går på flere av de største pådriverne i Storelva, herunder oppgradering av avløpsnett og resipientovervåking ved Mønsrud og Hole renseanlegg (/15/). Det er ikke forventet at tiltaket vil medføre forringelse av Storelva sin kjemiske- eller biologiske tilstand. Se Ytre miljøplan for ytterligere risiko- og tiltaksvurdering (/3/).

5.1. SEDIMENTUNDERSØKELSER

Ved gravearbeider og/eller utfylling i sjø og vassdrag i Hole kommune, må det søkes om tillatelse til Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus. Det må i den forbindelse undersøkes for forurensning i sedimentene i det planlagte tiltaksområdet

Prøvetaking av sedimenter ble gjennomført av WSP den 27. September 2024. Det ble tatt ut sedimentprøver i tre prøvepunkt lokalisert inn mot elvebredden på østsiden av Storelva. Analyseresultatene fra sedimentundersøkelsen er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i sediment iht. Veileder M-608/2016 (/14/), og er presentert i tabell 2 *tabell 2*.

Det er påvist forurensning i sedimentene ved det planlagte tiltaksområdet. Høyest forurensning ble påvist i punkt S3 der nivåer av antracen og PCB-7 tilsvarer tilstandsklasse III. I punkt S1 er det påvist forurensning av enkelte PAH-forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II. I punkt S2 er det ikke påvist forurensning over bakgrunnsnivå, men forurensningsgraden i sedimentene er satt til tilstandsklasse II siden øvre grense for tilstandsklasse I er lavere enn rapporteringsgrensen for flere av forbindelsene. Sedimentene består av relativt grove fraksjoner, hovedsakelig sand, noe som er fordelaktig mtp. spredning. Dette kommer av at sand i mindre grad vil virvles opp og spres sammenlignet med sedimenter bestående av leire og silt, hvilket kan transporteres over lengre avstander ved eventuell oppvirvling ved tiltaksgjennomføring. Se rapport nr. 1009203-RIGm-001-20241011, for fullstendige analyseresultater og ytterligere vurderinger av resultatene (/4/).

Tabell 2 – Analyseresultater klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment (M-608/2016) /14/.

Prøvenavn/Element	Enhet	S1 (0-10 cm)	S2 (0-10 cm)	S3 (0-10 cm)
dybde		0-10 cm	0-10 cm	0-10 cm
Høyeste t.kl.		Klasse II	Klasse II	Klasse III
Tørrestoff	%	73,3	79,7	67,9
Vanninnhold	%	29,8	18,5	37,8
TOC	%	0,54	0,2	2,5
Metaller				
Arsen (As)	mg/kg TS	3,1	2,6	5,9
Bly (Pb)	mg/kg TS	7,6	5,7	43
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,063	0,045	0,13
Kobber (Cu)	mg/kg TS	9,6	6,1	22
Krom total	mg/kg TS	9,2	7	12
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	10	7,8	14
Sink (Zn)	mg/kg TS	33	23	92
PAH				
Naftalen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Acenaftylen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Acenaften	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Fluoren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Fenantren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	32
Antracen	µg/kg TS	< 4,0	< 4,0	13
Fluoranten	µg/kg TS	16	< 10,0	87
Pyren	µg/kg TS	15	< 10,0	66
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	25
Krysen	µg/kg TS	11	< 10,0	37
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	12	< 10,0	42
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	31
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	30
Indeno[123cd]pyren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	17
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Benzo[ghi]perylen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	18
PAH-16	µg/kg TS	54	< 160,0	400
Andre organiske				
Sum PCB-7	µg/kg TS	< 4,0	< 4,0	4,9
Grenseverdier for TBT				
TBT - forvaltningsmessig	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Før tiltaksarbeider i elven igangsettes, må det innhentes tillatelse fra Statsforvalteren.

5.2. VURDERING AV BIOLOGISK MANGFOLD

I prosjektområdet ble ingen truede, prioriterte eller arter som krever ekstra tiltak og overvåking (som for eksempel spesielle økologiske former) funnet. I elven ble det observert flere rødlistede fuglearter. Dette er arter som normalt benytter elven til søk etter føde eller til å hvile. Storelva renner rolig ved tiltaksområdet og fugleartene benytter elven så lenge den er isfri, men spesielt mye i trekkperioden. Ingen av disse fugleartene hekker i tiltaksarealet i 2024. Tiltaket forventes derfor ikke å ha negativ påvirkning på hekkende fugler dersom arbeidet utføres utenom hekketid. En liste over potensielle fiskearter i Storelva er utarbeidet for prosjektområdet.

Ingen kritisk truede, sterkt truede eller sårbare arter av karplanter er tidligere kjent fra tiltaksarealet. En befaring den 10. juni 2024 identifiserte flere fremmede og invasive arter, som krever tiltak for å håndteres sammen med matjord under prosjektet. Prosjektet kjenner til at noen arter er tilpasset ustabile miljøer som elvebredder og flomsletter. Valg av sikringsmetode og planlagt gjennomføring i forprosjektet er derfor utformet for å minimere forstyrrelser på vegetasjon, frøbank og fiske-gyting og andre livssykluser, samtidig som det balanserer miljøbevaring med menneskelige behov.

Artsmangfold langs flomutsatte elvebredder opplever naturlig tilførsel av frø og plantedeler både via vann og luft. Under perioder med høy vannstand vil frø og plantedeler fra arter som vokser oppstrøms tilføres i større eller mindre grad under ulike flomsituasjoner og tider på året. Artsmangfoldet langs en elvebredd er avhengig av både naturlig frøspredning (vann og vind) og ikke-naturlig spredning (som for eksempel ved tømning av hageavfall).

Utfordringene i dette prosjektet i forhold til naturmangfold og økologiske faktorer er:

- Korrekt håndtering av topp-massene i tiltaksområdet, der det i lengre tid har vært kastet hageavfall i store deler av tiltaksområdet.
- Å restaurere en overflate for den nye elvebredden som tåler oversvømmelser tilsvarende en naturlig vegetert elvebredd med sammenhengende vegetasjon.

Etter tiltaket vil det ta tid før elvebredden får sammenhengende vegetasjonsdekke, med svakere motstand mot flomhendelser i mellomtiden. Andre og større strukturelle og fysiske påvirkninger som ødelegger elvebredden, slik som er tilfelle i denne saken, vil ikke kunne avhjelpes selv om det skulle finnes et sammenhengende vegetasjonsdekke.

Se for øvrig tekst om fremmede arter under avsnitt «arter av stor forvaltningsinteresse».

5.3. INFORMASJON OM FORVALTNINGSKATEGORIER FOR ARTER OG NATURTYPER

Bakgrunns materialet er basert på befaring i området (juni og september 2024) og informasjon fra offentlige portaler for stedsbasert informasjon om artsregistreringer.

5.3.1. ARTER AV SÆRLIG STOR FORVALTNINGSINTERESSE

5.3.1.1. TRUEDE ARTER (CR, EN, VU I NORSK RØDLISTE FOR ARTER)

Arter i kategoriene «truede arter» (kritisk truet, sterkt truet og sårbar) er i tiltaksområdet, per 21. juni 2024, ikke representert innen fastsittende arter (karplanter, moser, lav osv.). Truede arter som forekommer i nærheten er representert innen fugler (lappfiskand, stjertand, hettemåke og sandsvale). Dette er arter som bruker elven for matsøk, hvile på trekk og lignede. Ingen av disse artene hekker i tiltaksområdet og antas ikke å bli negativt berørt av tiltaket.

EDELKREPS

Det finnes en god bestand av edelkreps (sterkt truet) i Tyrifjorden, og Steinsfjorden regnes som en av de viktigste lokalitetene for edelkreps i Norge (/17/). Nevnte vannforekomster ligger nedstrøms Storelva med tiltaksområde. Edelkreps har dermed tilgang til tiltaksområdet i Storelva, men det anses som usannsynlig at den trives der. Arten stiller høye krav til substrat og vannkvalitet. Stein og grus er substrat som edelkrepsen selekterer, da det tilbyr mer skjul og varierte strukturer hvor det finnes mer føde. Substratet i tiltaksområdet domineres av eroderte løsmasser bestående av biofilm, som observert ved befaring den 27. september 2024.

Se figur 10 for oversikt over elvestrekningen og prøvetatt elvebunn. Som vist i figuren tilbyr arealene i tiltaksområdet ingen skjul eller føde for edelkrepsen. Videre har en beboer tilgrensede elven krepset oppstrøms og nedstrøms i vassdragene i sin oppvekst, og sluppet ut små kreps ved tiltaksområdet. Ingen av disse har blitt observert i ettertid til dags dato av samme nabo.



Figur 10 – Tiltaksområdet befart den 27. September 2024 med oversikt over elvebunn og prøvetatt sediment.

5.3.1.2. ANSVARSARTER

ELVEMUSLING

Elvemusling, hvilket er en ansvarsart for Norge, kan potensielt finnes i Storelva /18/. Enkelte deler av elven har tidligere vært, eller er fortsatt, et egnet habitat for arten. Det er derfor avgjørende å sikre at tiltaket ikke påvirker elvemuslingens bestand negativt, hverken i tiltaksområdet eller nedstrøms.

Det er imidlertid flere faktorer som tyder på at det er lite sannsynlig at elvemusling lever i tiltaksområdet. For det første ble ikke arten observert under den landbaserte inspeksjonen av elven den 10. juni 2024, eller ved befaring i elven med vannkikkert den 27. september 2024. Handlingsplanen for elvemuslingen belyser at arten er svært avhengig av spesifikke miljøforhold, inkludert en stabil elvebunn med sedimenter av sand, grus og stein, samt lite erosjon /18/. Det er derfor mer sannsynlig at arten vil foretrekke andre strekninger av Storelva der elvebunnens forhold er bedre tilpasset dens behov.

5.3.1.3. ANBEFALINGER

Både edelkreps og elvemusling er to indikatorarter som er sårbare for forurensning, men påvirkes også negativt av morfologiske inngrep (/19/).

Resultatene av befarings av tiltaksområdet tilsier at det hverken finnes edelkreps eller elvemusling i denne strekningen av Storelva. Skulle det imidlertid bli oppdaget edelkreps og/eller elvemusling i løpet av anleggsperioden, anses det som usannsynlig at tiltaket vil ha en ødeleggende effekt på bestandens overlevelse. Dette understøttes av følgende argumenter:

- Tiltaket vil kun berøre en liten del av våtmarkssystemet
- Arbeidet vil pågå over en begrenset periode
- Prosjektet inkluderer restaurering av elvebunnen til fordel for disse artene
- Tiltaksområdet er sannsynligvis ikke det mest egnede stedet habitatet for elvemuslinger i Ringerike
- Etter tiltaket vil elvebredden være mer stabil, noe som på sikt vil kunne gi bedre hvilesteder for artene

Sikringstiltaket har potensiale til å ha positiv effekt for edelkreps og elvemusling, samtidig som tiltaksområdet oppnås.

PRIORITERT ART ETTER NATURMANGFOLDSLOVEN (NML)

Ingen prioriterte arter er påvist i tiltaksområdet.

FREDETE ARTER

Ingen fredede arter er påvist i tiltaksområdet.

SPESIELLE ØKOLOGISKE FORMER

Ingen spesielle økologiske former er påvist i tiltaksområdet.

ANDRE SPESIELT HENSYNSKREVENDE ARTER

Ingen spesielt hensynskrevende arter er påvist i tiltaksområdet.

5.3.2. ARTER AV STOR FORVALTNINGSINTERESSE

Følgende arter i kategorien nær truet (NT) er knyttet til Storelva/Karlsruvtangen som våtmarksområde:

- Heilo
- Snadderand
- Skimmelflaggermus
- Lerkfalk
- Gjøk
- Stær
- Sivhauk
- Storskarv
- Tjeld
- Tretåspett
- Rødstilk
- Steinvender
- Dobbeltbekkasin
- Storskarv

Dette er arter som benytter Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat i større eller mindre utstrekning i sin livssyklus. Ingen av disse artene er direkte avhengig av de om lag 500 m ved bredden av Storelva som tiltaksområdet utgjør. Tiltaksområdet inneholder ikke naturverdier som disse artene trenger i sine funksjonsområder. I tillegg vil disse artene kunne utnytte tiltaksområdet til opphold og fødesøk etter at tiltaket er utført.

FREMMEDE ARTER

Den ca. 500 m lange strandlinjen i tiltaksområdet er svært utsatt for negativ påvirkning fra dumping av hageavfall i skråningen ned mot elven.

Selv om hageavfallet blir til jord, kan frøene og røttene til de fremmede artene overleve til senere og bli et problem. Det er umulig å artsbestemme hvilke arter som har frøbank i haugene med hageavfall i tiltaksområdet. Det anbefales derfor å sortere opp mot 50 % av massene i tiltaksområdet som er infisert av fremmede arter. Dette vil være mulig å finjustere dersom man har personell til stede som kan guide den som graver bort toppmassene.

Fremmede karplantearter som ble påvist juni 2024 er:

- Skogskjegg
- Mispler (flere arter)
- Hagelupin
- Rynkerose
- Kannadagullris
- Krypfredløs
- Sibirertebusk
- Furuordenen (to trær ikke artsbestemt per 25.06.2024)

Artslisten kan forventes å være lenger da hageavfall og nye skudd i tilknytning til private hager ikke ble artsbestemt. I figur 11 presenteres eksempler på fremmede karplanter i tiltaksområdet.



Figur 11 – A) Hagelupin, B) Kanadagullris, C) Krypfredløs og D) Sibirertebusk.

FISK

Et forsiktig anslag for hvilke fiskearter som teoretisk kan forekomme i Storelva er 16. Under følger en liste over artene med antatt gyteperiode i parentes bak:

- Ørret (oktober - januar)
- Abbor (april - mai)
- Krøkle (april - mai)
- Røye (oktober - januar)
- Ørekyt (april - mai)
- Sik (september - november)
- Gjedde (mars - mai)
- Karuss (mai - juli)
- Trepigget stingsild (mai - juni)
- Brasme (mai - juni)
- Nipigget stingsild (april - juni, og august - september)
- Mort (april - juni)

Gyteperiodene er fordelt på store deler av året. Det er anslått at en tiltaksperiode mellom midten av januar og slutten av mars vil kunne påvirke færrest potensielle gyteperioder for fisk. Selv om det kanskje vil kunne være en åpning mellom midten av juli til midten av august vil dette kun gjelde fisk, og samtidig være svært uheldig med tanke på livssyklus for andre artsgrupper (karplanter, insekter mm.). Dette frarådes derfor sterkt. I tillegg kan følgende fiskearter fra fremmedartslista tenkes å forekomme: Bekkerøye, regnbueørret og suter.

Bekkerøye finnes oppstrøms for tiltaket, men dens biologi og dagens utbredelse tyder på en svært liten sannsynlighet for at arten er relevant for tiltaksområdet.

Regnbueørret er registrert fra 2008, men observasjonen inngår i en registrering fra Norsk institutt for naturforskning (NINA) med en svært stor geografisk usikkerhet. Det er derfor ikke nødvendig med tiltak i forhold til denne arten i gjeldende prosjekt.

Suter er registrert i vannlokaliteten «Synneren» i 2016. Solberg tjern vest for Tyrifjorden har hatt en kjent bestand av suter over lengre tid. Suter foretrekker dammer og innsjøer som hekkelokalitet, men kan benytte større, rolige elver til forflytning. Prosjektet trenger ikke gjøre tiltak overfor denne fremmede arten i dette prosjektet.

5.4. VERN

Storelva inngår i Nordre Tyrifjorden og Storelva naturreservat (/20/,/21/). På den vestlige bredden av Storelva, ovenfor tiltaksområdet er det kartlagt natur i verneområder (flomskogmark).

5.5. NATURVERDIER, KULTURMINNER OG FRILUFTSLIV

Naturverdier

Det er ikke registrert noen naturverdier i tiltaksområdet (/20/).

Kulturminner

Det er ikke registrert noen kulturminner i tiltaksområdet, men det er SEFRAK bygg på nordlig tilgrensende eiendom (/16/,/20/).

Friluftsliv

Det er ikke registrert noen friluftslivsområder (annet enn Storelva), strandsoner eller tur- og lufteområder i tiltaksområdet (/20/).

5.6. BRUKERINTERESSER

Tiltaket anses å ha liten negativ påvirkning på områdets brukerinteresse etter ferdigstilling av prosjektet. Ideelt sett vil tiltaket bidra til en forbedret og mer trygg tilgang til elven for aktuelle beboere ifm. rekreasjonsbruk.

Enkelte beboere kan imidlertid bli påvirket, både direkte og indirekte, som følge av tiltaket grunnet en begrenset tilgang til elven. Dette bør derfor behandles i detaljprosjekteringsfasen i samarbeid med beboerne og kommunen.

5.7. HENSYN OG TILRETTELEGGING FOR FREMTIDIG BIOLOGISK MANGFOLD

Nedenfor listes hensyn og tilrettelegging for fremtidig biologisk mangfold:

- Stedlige jordmasser bør legges tilbake
- Fremmede arter bør fjernes
- Trær og busker bør beholdes eller plantes på nytt
- Evt. sprengstein bør renses og sorteres før bruk for å hindre spredning av plast og tilførsel av nitrogen
- Dersom det blir oppdaget elvemusling under tiltaksgjennomføringen skal Statsforvalter kontaktes og elvemusling relokaliseres

Det henvises til ytre miljø plan (YM-plan /3/) for ytterligere informasjon om tiltak i anleggsfasen som fremmer vern av naturmangfold og hindring av forringelse.

6. BESKRIVELSE AV TILTAKET

6.1. STRATEGI FOR TILTAK

Nullalternativet for situasjonen ved tiltaksområdet er gjenspeilet i dagens situasjon, hvor elvebredden eroderes og undergraves i varierende grad og hastighet, som videre leder til sprekkeannelser og utglidninger. Av sikkerhetsmessige hensyn bør det utføres tiltak, da nullalternativet er vurdert å skape utfordringer for den eksisterende bebyggelsen i området over tid. Flere sikringsalternativ er sammenliknet og vurdert for å finne en løsning som balanserer beboernes behov og ivaretagelse av elvens økosystem og biologiske mangfold.

Grunnet konsekvensene av videre erosjon (raflytting, tap av eiendom og i verste fall liv), er det vurdert at erosjonssikring av det aktuelle partiet av Storelva bør sikres med en kombinasjon av bygningsmessige tiltak, myk erosjonssikring (fibermatter/geotekstil) og beplantning.

6.2. ANBEFALTE TILTAK

Ordna steinlag er vurdert som det mest egnede erosjonstiltaket i tiltaksområdet. Et bilde på hvordan dette vil kunne se ut er vist i figur 12. Metoden er vurdert opp mot og valgt som primærsikring til fordel for alternativer som plastring av elvebredden, buner, gabioner, betongkonstruksjoner, terskler og jord-arming. Dette begrunnes med at metoden best vil ivareta vassdragets naturlige utforming og miljøet i elven, samtidig som beboereneres interesse i forhold til båtfortøyning og bruk av elvebredden i stor grad blir ivaretatt. Ordna steinlag er også tidligere etablert i Storelva og er et godt alternativ for erosjonssikring i tiltaksområdet, både av geotekniske, hydrologiske og biologiske hensyn.



Figur 12 – Eksempel på ordna steinlag (/22/).

Metoden hindrer videre undergraving og resulterende utglidning av masser, da den er vurdert å kunne motstå vannets høye energi under stor vannføring, og dermed redusere erosjon av skråningen. I tillegg vil hulrommene mellom steinene kunne bremse vannhastigheten og opprettholde en mer naturlig vannstrøm enn ved bruk av tette og jevne overflater. Dette, sammen med planlagt bevaring og reetablering av stedlig jord, planter og trær over steinene, vil være gunstig for videre bruk av elvebredden som et friluft- og naturområde. På denne måten ivaretas også det naturlige biologiske mangfoldet.

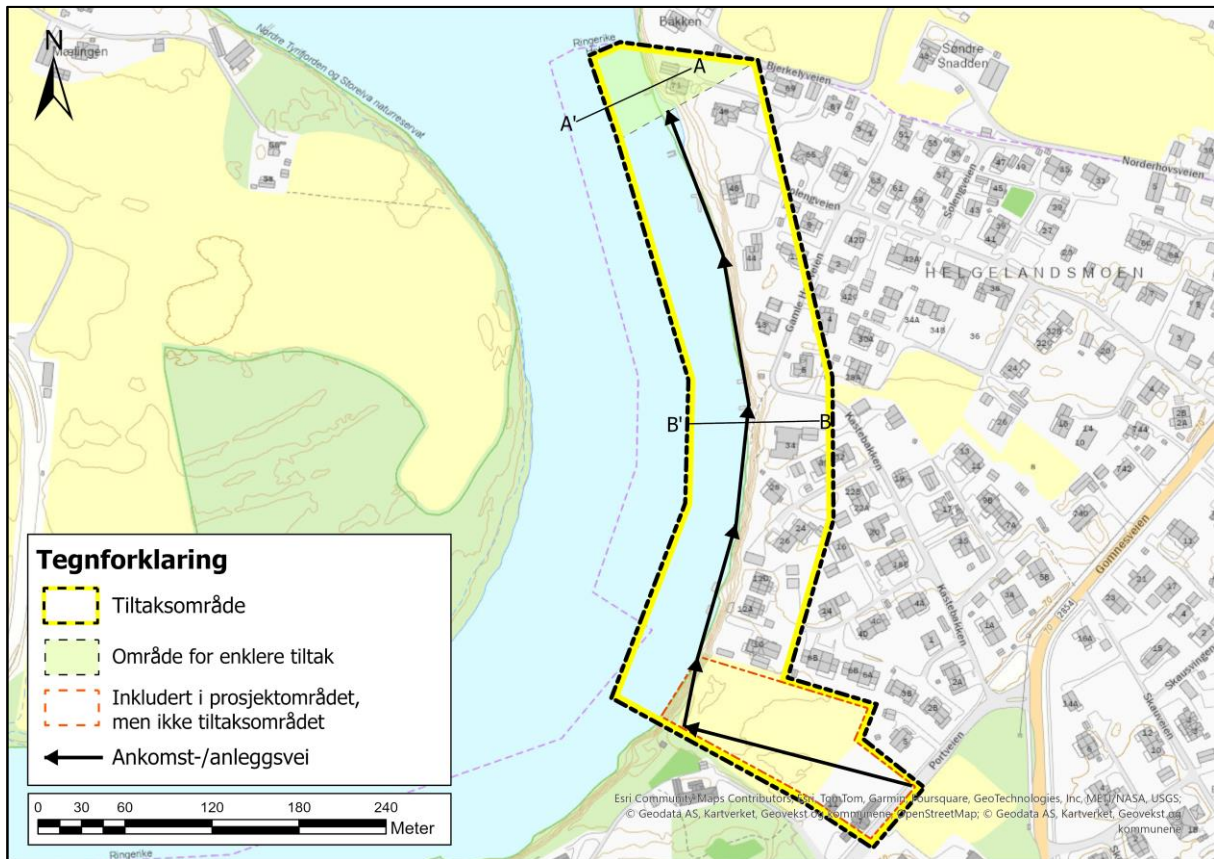
Ordna steinlag er også fordelaktig ved at elvens vannmiljø i større grad etterliknes, ettersom steiner danner hulrom som fungerer som skjulesteder for fisk og smådyr, inkludert edelkreps. Det er også vurdert at tiltaket vil kunne gjøre området mer attraktivt for elvemuslinger. Det er vurdert som mest skånsomt å etablere tiltaket i vinterhalvåret for å unngå gyteperioder og hekking.

6.3. TILTAKETS ANLEGG

Erosjonssikringstiltaket består av følgende hoveddeler:

1. Tilkomst og riggområde
2. Anleggsvei og ordna steinlag
3. Enklere tiltak
4. Supplerende erosjonssikringstiltak

En oversikt over tiltakets anlegg vises i figur 13, og beskrivelser av hoveddelene diskuteres nærmere nedenfor.



Figur 13 – Tiltakets utstrekning og planlagt ankomst-/anleggsvei. Snitt A-A' og B-B' er markert.

6.3.1. TILKOMST OG RIGGOMRÅDE

For å komme til anleggsområdet er det planlagt å bruke jordet/engen sør for tiltaksområdet som adkomst- og riggområde. Dette er det foretrukne adkomstpunktet, ettersom det ikke krever at anleggsutstyr og lastebiler bruker små stikkveier i boligfeltet, noe som ville hatt en betydelig negativ innvirkning på beboerne som ikke er direkte berørt av tiltaket. Kommunen er for tiden i diskusjoner med de aktuelle partene som har byggeinteresser i det nåværende, utviklede området. Andre alternativer kan bli nødvendige avhengig av utfallet av dialogen med de aktuelle partene.

6.3.2. ANLEGSVEI OG ORDNA STEINLAG TILTAK

Informasjonen om ordna steinlag er i stor grad basert på NVEs modul F1.200 «Mulige tiltak mot erosjon» /22/.

Massene legges gradvis ut langs elvekanten og vil samtidig fungere som en midlertidig anleggsvei frem til den nordlige delen av tiltaksområdet er nådd (jf. figur 14). Deretter vil steinblokkene plasseres som et permanent ordnet steinlag, og anleggsveien vil gradvis fjernes etter hvert som gravemaskinen trekker seg tilbake mot den sørlige delen av tiltaksområdet.



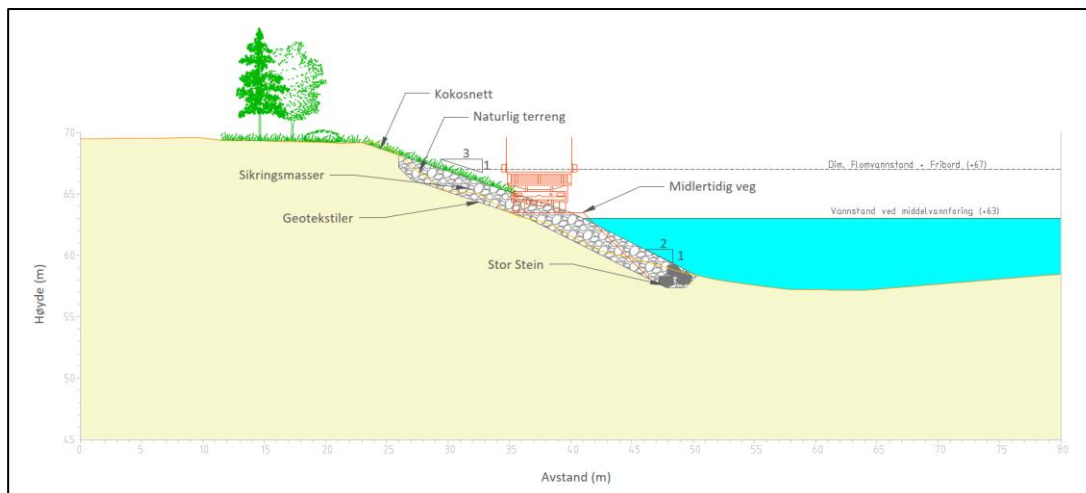
Figur 14 – Sålen i sikringen fungerer som anleggsvei og mottak av masser. Anleggsveien fjernes etter hvert som tiltaket ferdigstilles (/23/).

De største blokkene plasseres nederst og ytterst i skråningen, der vannets energi er størst. Steinfraksjonen skal gradvis reduseres jo høyere opp i skråningen man kommer. Ordna steinlag egner seg for elveløp med lav til moderat vannhastighet og innebærer ofte fullprofilsikring med et gradert steinlag (ca. 0,8 m til 2,0 m tykt). Laget legges vanligvis med en helning på 1:1,5-3 og krever god til moderat plass, men er til gjengjeld stabil og til dels selvreparerende mht. frost, tele og bunnsenkning. Hver ende av tiltaket bør etableres med solid forankring da de er mest sårbare for skader og ved behov for økt erosjonssikring av det ordna steinlaget er det mulig å tilføre et rauset steinlag av graderte masser ved toppen av skråningen.

Normalt etableres ordna steinlag med fotgrøft, hvilket medfører at deler av sikringstiltaket graves ned i elvebunnen (skråningsbunnen). I dette tilfellet er det imidlertid vurdert at tiltaket bør etableres med sikringstå som legges oppå elvebunnen. Hensikten er å unngå undergraving som kan medføre ytterligere redusert stabilitet av skråningen under arbeidene. Toppen av det ordna steinlaget anlegges med fribord høyere enn dimensjonerende vannstand. Dette dekkes med kokosnett og vekstjord slik at det kan beplantes ned mot nivå for middelvannsstand. Videre kan naturlige vassdrag etterliknes ved at helning, bredde og ujevnheter varierer. Under arbeidene er det viktig at enkelte trær blir forsøkt bevart og beskyttet (jf. figur 17).

Massene som skal benyttes til etablering av tiltaket bør av miljømessige hensyn hentes inn fra lokale kilder, og skal bestå av rene masser. Kilden til massene som vil bli benyttet undersøkes videre i prosjekteringsfasen (fase 2).

For mer informasjon om ordna steinlag og dets utforming, henvises det til NVEs Modul F2.201 (/23/) og figur 15.

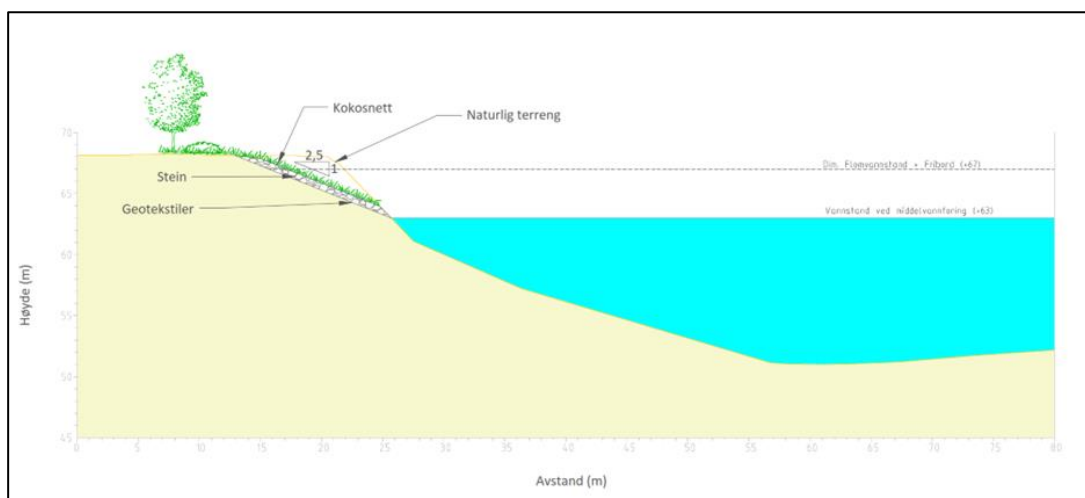


Figur 15 – Prinsippkisse for utforming av ordna steinlag. Snitt B-B' markert.

6.3.3. ENKLERE TILTAK

Skråningen utenfor Solengveien 71 er svært bratt og strekker seg ned til en del av elven som er betydelig dypere enn for det øvrige tiltaksområdet. Det er vurdert at erosjonssikring i form av ordnet steinlag vil kreve svært store mengder stein og medføre et uforholdsmessig stort inngrep i elven. Erosjonssikringen i denne delen av elveskråningen er derfor planlagt utført ved å grave av toppen av skråningen og gjøre den slakere før den dekkes med sikringsmasser i kombinasjon med geotekstiler, kokosnett og beplantning (jf. figur 16).

Tiltaket vil kreve periodisk vedlikehold ved at det tilføres masser etter hvert som steinene setter seg i elvebunnen. Dette er tenkt utført fra Solengveien 71, hvilket forutsetter fjerning av dagens bebyggelse på adressen.



Figur 16 – Prinsippkisse for enklere tiltak ved Solengveien 71. Snitt A-A' er markert.

6.3.4. SUPPLERENDE EROSJONSSIKRINGSTILTAK

Ved pumpehuset i midtre del av tiltaksområdet er det, i tillegg til ordna steinlag, vurdert som hensiktsmessig å tilføre noen sikringsmasser til en eksisterende, naturlig forekommende grunne i elven, slik at denne fungerer som en bune som retter strømmen unna elvebredden. Jordarmering er også vurdert å kunne utgjøre et godt bidrag til erosjonssikring i den øverste delen av skråningen, og i den nordlige delen hvor det er større avstand til bebyggelse og slakere skråningshelning mot elven.



Figur 17 – Trær som er ønsket bevart og beskyttet under planlagt arbeid.

7. MENGDER OG KOSTNAD

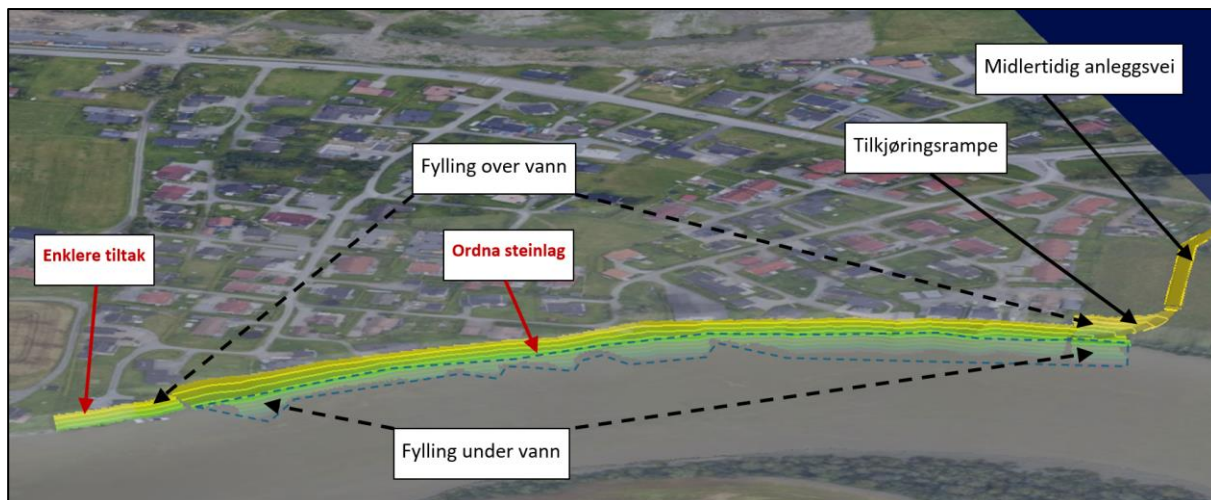
7.1. MENGDER

Tiltaket krever teoretisk plassering, fjerning og håndtering av omtrent 17 300 m³ masser, fordelt som følger med områdene vist i figur 18:

- Fylling under vann (inkl. ordna steinlag og tilkjøringsrampe) – 4500 m³
- Fylling over vann (inkl. ordna steinlag og tilkjøringsrampe og enklere tiltak) – 6400 m³
- Utgravde og flyttede masser – 4900 m³
- Midlertidig fylling for anleggsvei – 500 m³
- Midlertidig anleggsvei – utgravd jord 1000 m³

Volumene er estimater for plasserte masser og inkluderer et påslag på 20 % for å ta høyde for usikkerheter i detaljprosjekteringsfasen og eventuelle avvik. Disse avvikene kan skyldes variasjoner i grunnlagsdata (f.eks. batymetriske og topografiske overflatene, flomnivåer, helningsvinkler, tiltakstykkelser, vegdimensjoner, antatt setninger eller forskyvninger), samt tilleggsendringer mellom design- og anleggsfasen. Det er forventet at volumer kan estimeres med større sikkerhet i prosjekteringsfasen.

Estimatet for utgravde og flyttede masser er ment å dekke jordmasser som må håndteres på nytt for omsortering, men kun dersom det er geoteknisk hensiktsmessig.



Figur 18 – Oversikt over fyllingstiltak og midlertidig anleggsvei.

7.2. KOSTNAD

Budsjettet er basert på foreløpige volumestimater for sikring med ordnet steinlag og enhetspriser fra Norsk prisbok per oktober 2024, og inkluderer de ovennevnte mengdene. Kostnadsoverslaget er gitt med et påslag på 25 % for å ta høyde for forventet prisvekst og mulige prosjektendringer mellom planleggings- og detaljprosjekteringsfasen. Budsjettet er ment for planleggingsformål og er ikke en fullstendig mengdeberegning.

Det estimerte budsjettet er basert på 5 hovedkomponenter:

1. Bygging av vei til elvebredden fra Portveien og adkomstrampe.
2. Rydding og fjerning.
3. Erosjonssikring (ordnet steinlag).
4. Geotekstil, kokosnet, jord, og gress.
5. Prosjektering og prosjektledelse.

BYGGING AV VEI TIL ELVEBREDDEN

Den estimerte kostnaden for denne komponenten er NOK 1 500 000 og inkluderer rydding av området, fiberduk, bygging og fjerning av vei og adkomstrampe, samt fjerning av overskuddsmasser.

RYDDING OG FJERNING

Den estimerte kostnaden for denne komponenten er NOK 1 000 000 og inkluderer rydding av trær og vegetasjon samt sortering av brukbare masser (ca. 500 m³), i tillegg til deponiavgift.

EROSJONSSIKRING (ORDNET STEINLAG OG ENKLERE TILTAK)

Den estimerte kostnaden for denne komponenten er NOK 8 500 000 og inkluderer transport av sprengstein fra opptil 10 km avstand, påfylling av masser samt et skillesjikt av fiberduk. Det er ikke tatt høyde for rengjøring av sprengstein, da behov og kostnad for dette varierer betydelig. Det anbefales å benytte sprengstein som er klar til bruk i vassdrag.

GEOTEKSTIL, KOKOSNET, JORD, OG GRESS

Den estimerte kostnaden for denne komponenten er NOK 2 000 000 og inkluderer transport av nødvendig jord fra opptil 10 km avstand, fiberduk og kokosnett, vekstjordlaget samt tilsåing av gress.



PROSJEKTERING OG PROSJEKTLEDELSE

Den estimerte kostnaden for denne komponenten er NOK 1 500 000 og inkluderer flerfaglig detaljprosjektering, prosjektledelse, søknader til myndigheter og byggesøknader, samt alle relaterte oppgaver. Dette er en generell kostnad og utgjør ikke et offisielt kostnadsoverslag.

TOTALT KOSTADSOVERSLAG

Det inflasjonsjusterte budsjettet for 2025 ved bruk av Norsk prisbok er estimert til ca. NOK 14 500 000. Det er anerkjent at det er et sammensatt påslag knyttet til foreløpige usikkerheter i dette overslaget, ettersom kostnaden med 25% påslag er beregnet på volumet som allerede inkluderer et påslag på 20%.

Kostnadsoverslaget er kontrollert mot følgende referanseprosjekter:

- Flomsikring av Gjerdeelva, Hareid
- Flom- og erosjonssikring av Nørsteåe gjennom Veggli sentrum (hastetiltak)
- Flom- og erosjonssikring i Niklaelva i Søvik, Haram
- Flom- og erosjonssikring ved Mørkridsvegen 34-40, Luster
- Flom- og skredsikring ved Årsetelva, Jølster (krisetiltak)

Totalpris for referanseprosjektene er justert for prisvekst fra gjennomføring til i dag, og det er benyttet et påslag på 5% for forventet prisjustering fra juni 2024 til igangsetting i 2025.

Referanseprosjektene er skalert til å tilsvare sikringsstrekningen for Helgelandsmoen. Det gjennomsnittlige inflasjonsjusterte budsjettet for 2025 ved bruk av NVEs referanseprosjekter er ca. NOK 7 500 000. Nedre anslag (-40 %) var ca. NOK 5 000 000, og øvre anslag (+40 %) var ca. NOK 9 900 000. Det antas at prosjektet vil ha en over gjennomsnittlig kompleksitet på grunn av adkomstveien til elven og byggemetoden, i kombinasjon med at tiltaket grenser til et naturreservat. Derfor benyttes øvre anslag på NOK 9 900 000 + 25 % påslag, som gir en total estimert kostnad basert på referanseprosjektet på NOK 12 400 000.

På dette stadiet er prosjektkostnaden (for året 2025) estimert til å være mellom NOK 10 og 15 millioner.

REFERANSER

- /1/ WSP, 2024. Storelva (Solengveien – Kastebakken) Geoteknisk notat. Vurdering av skråningsstabilitet og erosjonsforebyggende tiltak. Oppdragsnavn: Erosjonssikring Storelva. Dokumentkode: 1007738-GEO-002-20240425. Datert 25.04.2024.
- /2/ WSP, 2023. Storelva Flomberedskap Geoteknisk Datarapport. Oppdragsnavn: Erosjonssikring Storelva. Dokumentkode: 1007738-GEO-001-20240207. Datert 07.02.2024.
- /3/ WSP, 2024. Ytre miljø-plan. Oppdragsnavn: Erosjonssikring Storelva. Dokumentkode: 1009203-RIM-000-20241023. Datert 23.10.2024.
- /4/ WSP, 2024. Sedimentundersøkelser Storelva. Oppdragsnavn: Erosjonssikring Storelva. Dokumentkode: 1009203-RIGm-001-20241011. Datert 11.10.2024.
- /5/ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023. Sikringshåndboka: Planlegging. Fase 1: Planlegging av tiltak mot flom og erosjon ([Sikringshåndboka: Planlegging \(nve.no\)](#)).
- /6/ Norsk kartservicesenter, 2024. Observasjoner og værstatistikk ([Observasjoner og værstatistikk - Seklima \(met.no\)](#)).
- /7/ Hydrateam & NVE, 2023. Kartlegging av elvebunn. Oversendt i e-post datert 19. august.
- /8/ Holmqvist, E., 2002. Flomberegning for Hønefoss. Rapportnr.: 2002-13.
- /9/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2003. Flomsonekart – Delprosjekt Hønefoss. Rapportnr.: 2003-07.
- /10/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2024. NVE Atlas ([NVE Atlas](#)).
- /11/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2022. Sikkerhet mot flom - Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak. Rapportnr.: 2022-03.
- /12/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2016. Klimaendring og framtidige flommer i Norge. Rapportnr.: 2016-81.
- /13/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2024. Naturhendelser (<https://naturhendelser.varsom.no/>)
- /14/ Miljødirektoratet, 2016. Veileder: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, Rapportnr.: M-608/2016 – revidert 30.10.2020.
- /15/ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) & Miljødirektoratet, 2024. Vann-nett Portal (<https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/012-174-R>).
- /16/ Riksantikvaren, 2024. Kulturminnesøk. ([Kart - Kulturminnesøk \(kulturminnesok.no\)](#)).
- /17/ Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2023. Høringsuttalelse – Kraftutbygging – melding og forslag til konsekvensutredningsprogram for Randselva kraftverk i Jevnaker – Ringerike og Hole kommune (<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/bdd77514-d3a1-46bb-b75b-d68749068740/202212919/3432515>).
- /18/ Miljødirektoratet, 2018. Handlingsplan for elvemusling (Magaritifera margaritifera L.) 2019-2028. Rapportnr.: M-1107|2018.
- /19/ Direktoratgruppen vanndirektivet, 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. (<https://www.vannportalen.no/veiledere/klassifiseringsveileder/>).
- /20/ Miljødirektoratet, 2024. Naturbase kart ([Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](#)).
- /21/ Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2022. Besøksstrategi. Verneområder i Tyrifjorden våtmarkssystem ([10153442.PDF \(naturbase.no\)](#)).
- /22/ Norge vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2023. Modul F1.200: Mulige tiltak mot erosjon. ([Sikringshåndboka: Modul F1.200: Mulige tiltak mot erosjon \(nve.no\)](#)).
- /23/ Norge vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2023. Modul F2. 201: Ordna steinlag, sidesikring - Prosjektering ([Sikringshåndboka: Modul F2.201: Ordna steinlag, sidesikring – Prosjektering \(nve.no\)](#)).



Geoteknisk rådgiver

Miljørådgiver

Kontrollert av



VEDLEGG A – KART



Tegnforklaring

 Prosjektområde



Strømsø torg 4
3044 Drammen, NORGE



DATO: 19.06.2024

KUNDE	Hole Kommune	
PROSJEKTAVERN	Storelva	
PROSJEKTNUMMER	1009203	
TITTEL	Oversiktskart, 1:50000	
KOORDINATSYSTEM	ARK	SKALA
ETRS 1989 UTM Zone 32N	A3	1:50 000

Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, © Geodata AS, Kartverket, Geovest og kommunene, © Geodata AS, Kartverket, Geovest og kommunene



Tegnforklaring

-  Tiltaksområde
-  Område for erosjonssikring



Strømsø torg 4
3044 Drammen, NORGE

DATO: 13.11.2024

KUNDE

Hole Kommune

PROSJEKTNAMN

Erosjonssikring Storelva

PROSJEKTNUMMER

1009203

TITTEL

Oversiktskart, 1:5000

KOORDINATSYSTEM

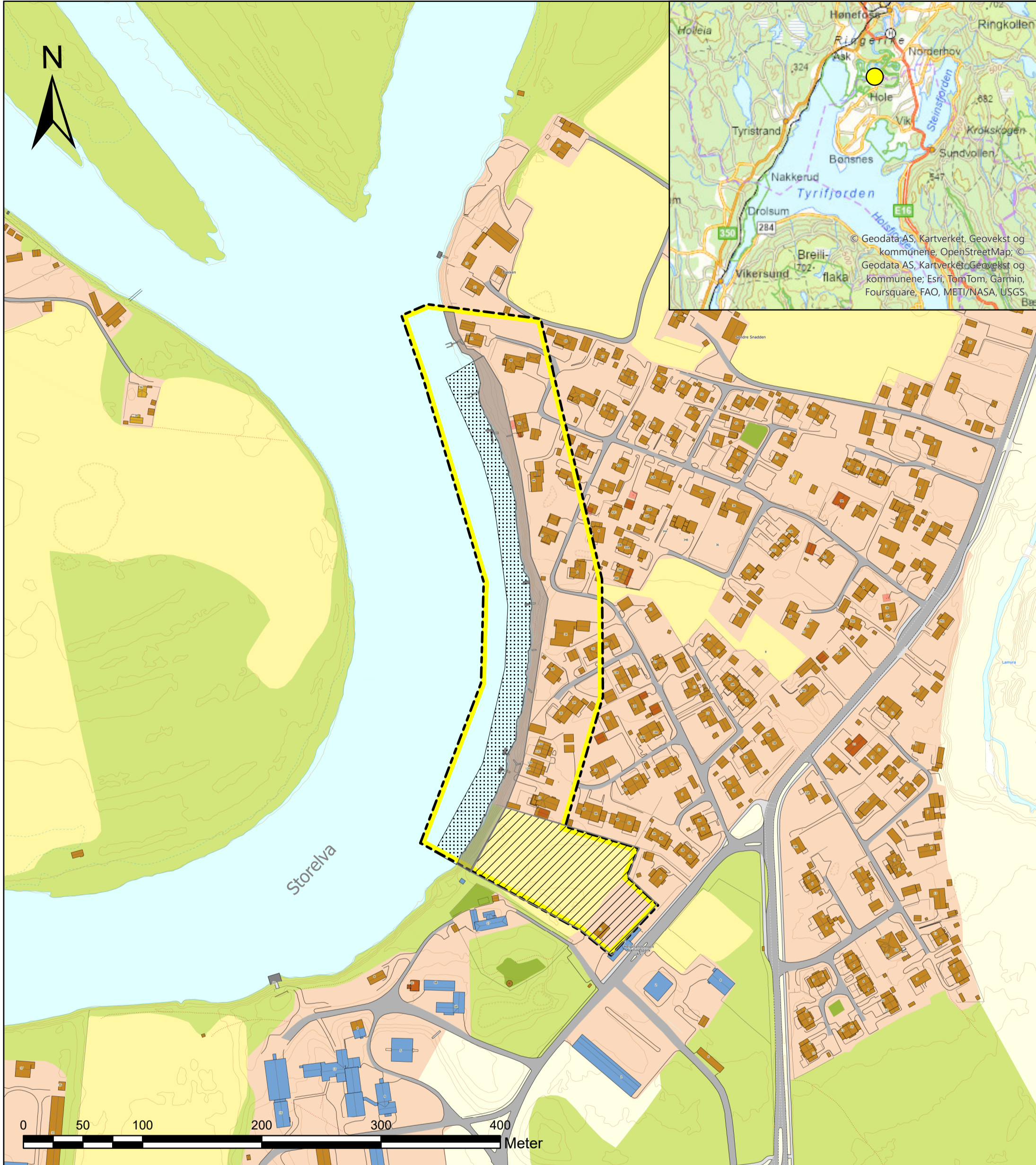
ETRS 1989 UTM Zone 32N

ARK

A3

SKALA

1:5000



Tegnforklaring

- Tiltaksområde
- Utfyllingsområde i vann
- Utfyllingsområde over vann
- Ikke omfattet av foreliggende søknad



Strømsø torg 4
3044 Drammen, NORGE


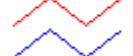

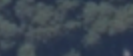
DATO: 25.10.2024

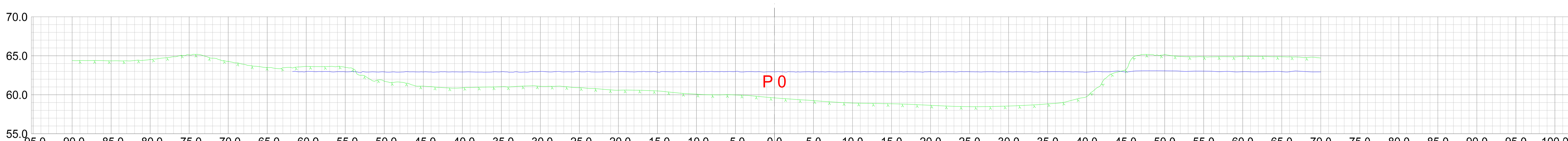
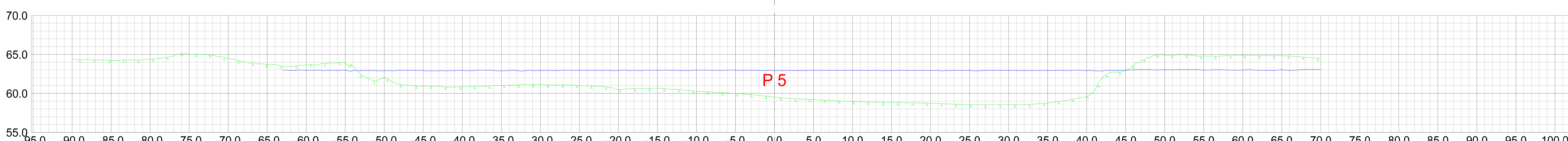
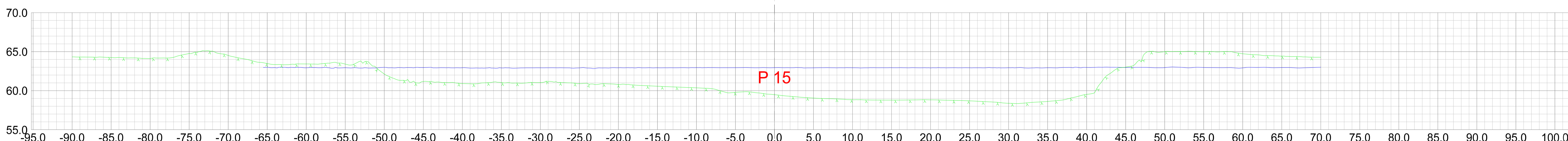
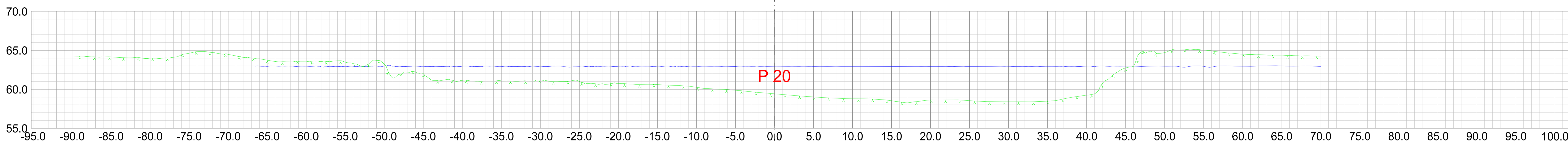
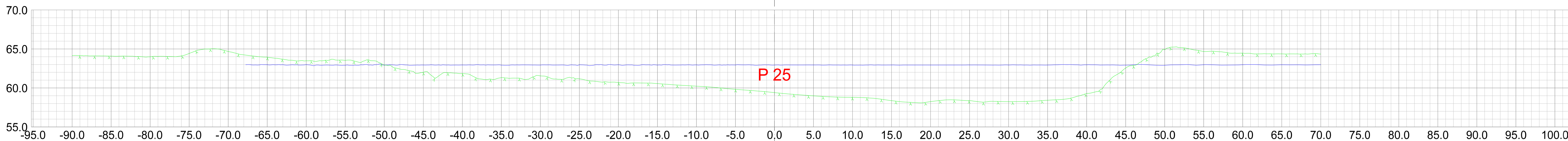
KUNDE	Hole Kommune	
PROSJEKTNAMN	Erosjonssikring Storelva	
PROSJEKTNUMMER	1009203	
TITTEL	Oversiktskart	
KOORDINATSYSTEM	ARK	SKALA
ETRS 1989 UTM Zone 32N	A3	1:3000

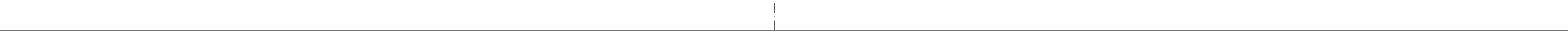
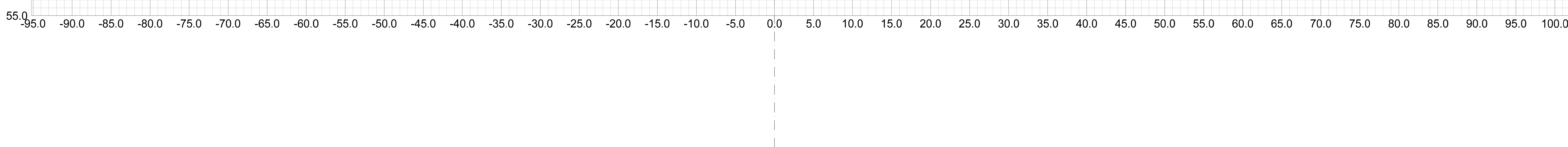
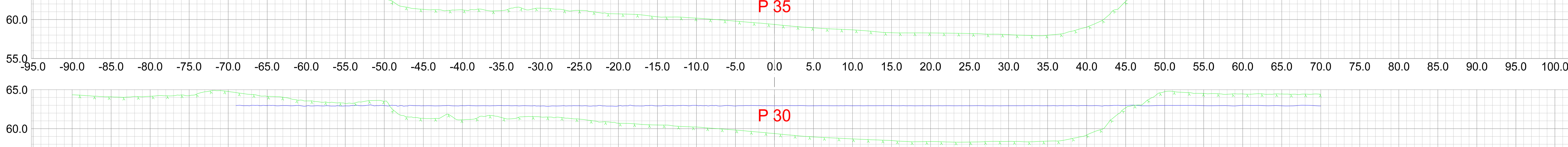
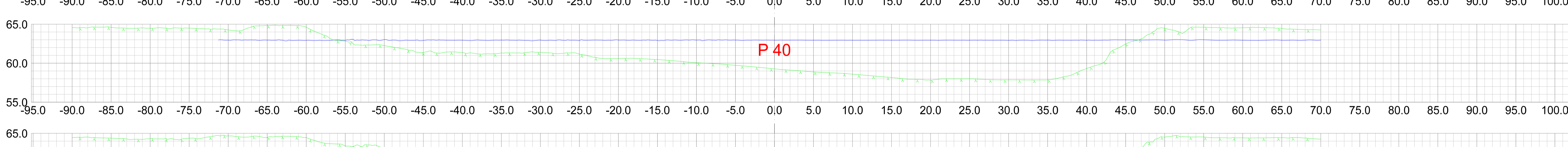
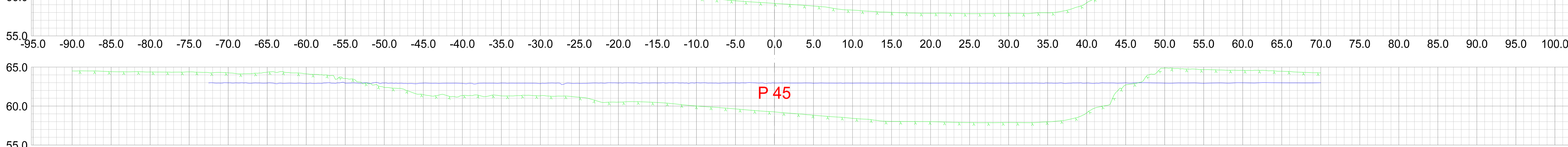
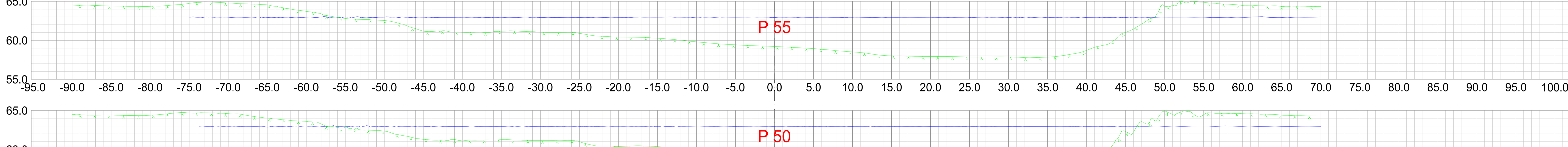
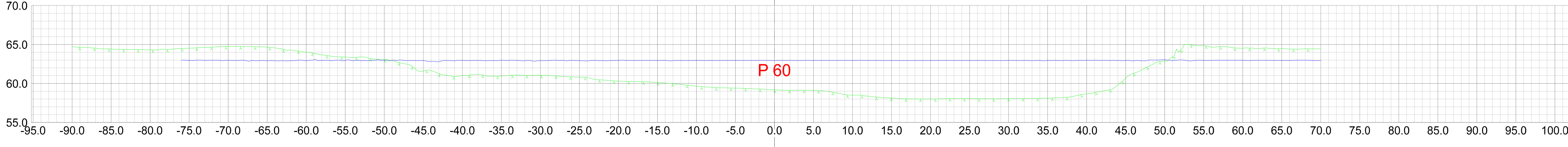
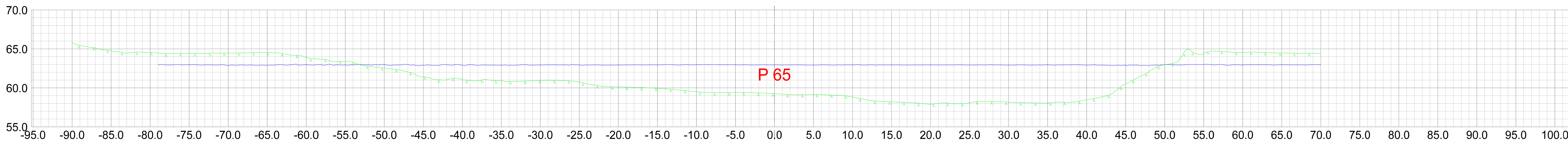


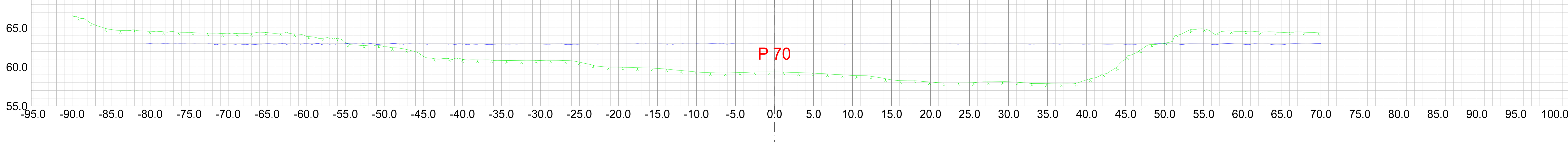
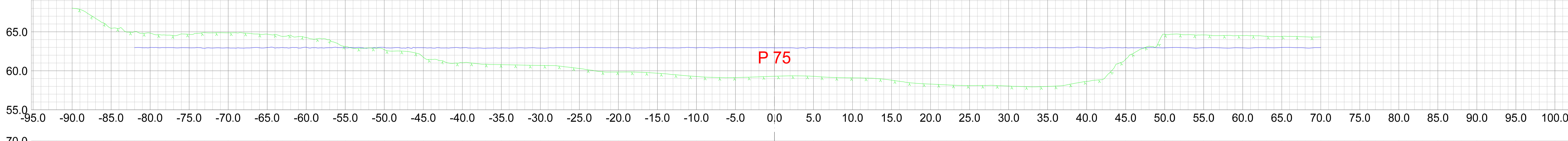
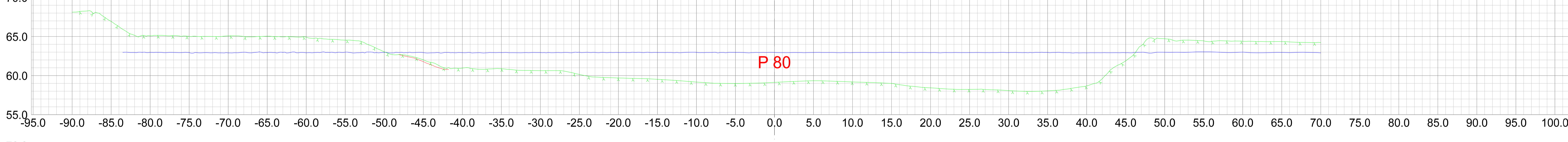
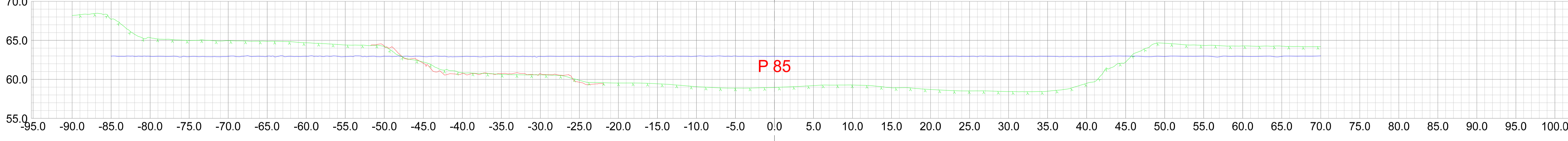
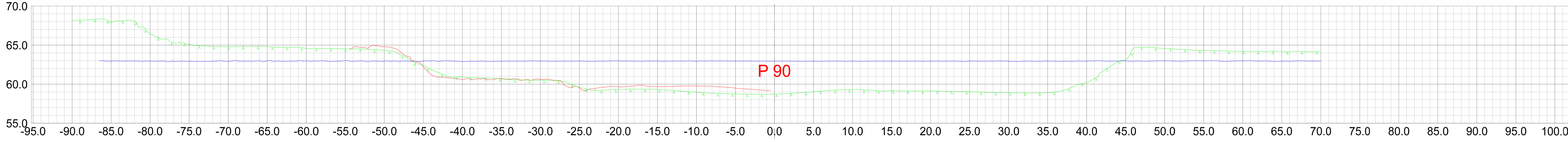
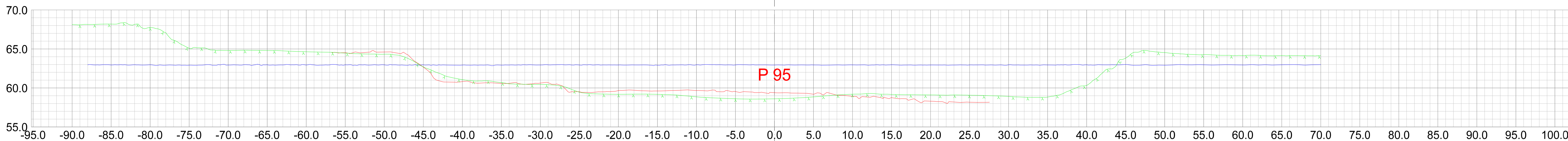
VEDLEGG B – TOPOGRAFISK ELVEBUNNSKARTLEGGING

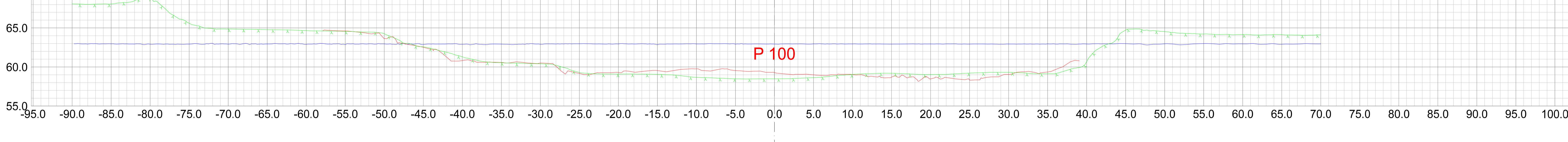
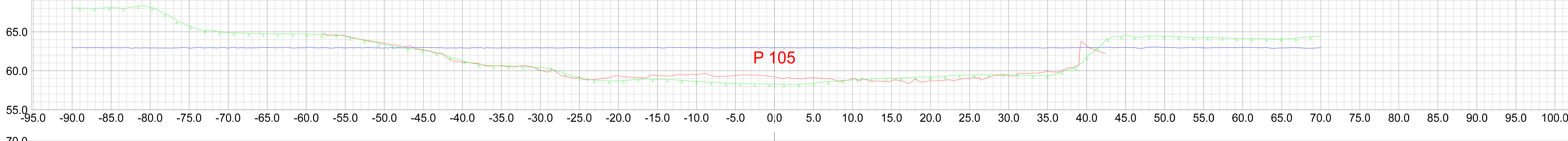
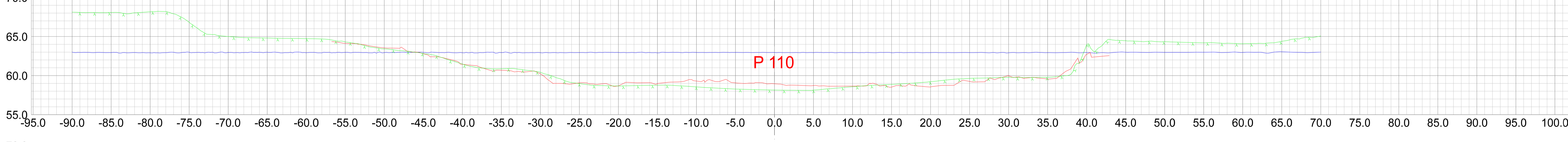
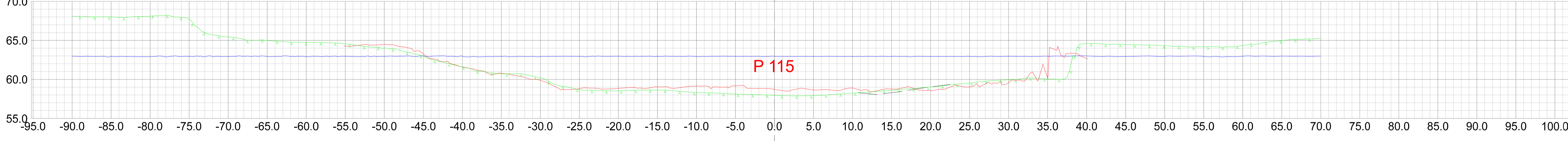
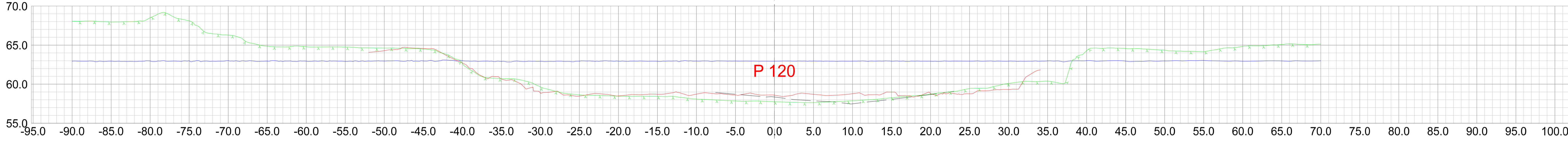
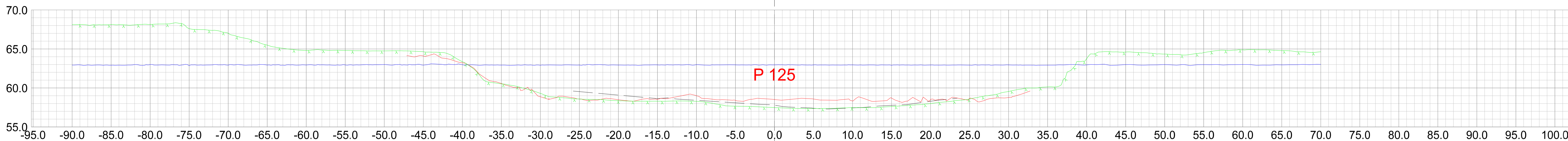


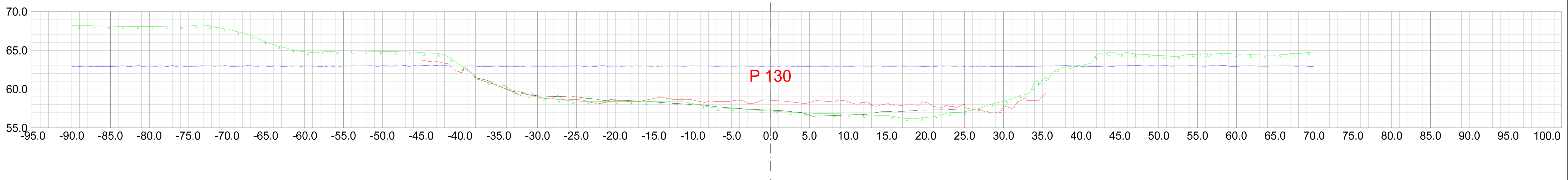
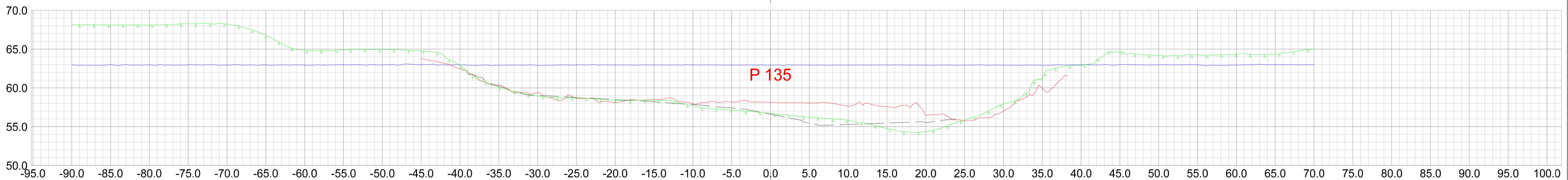
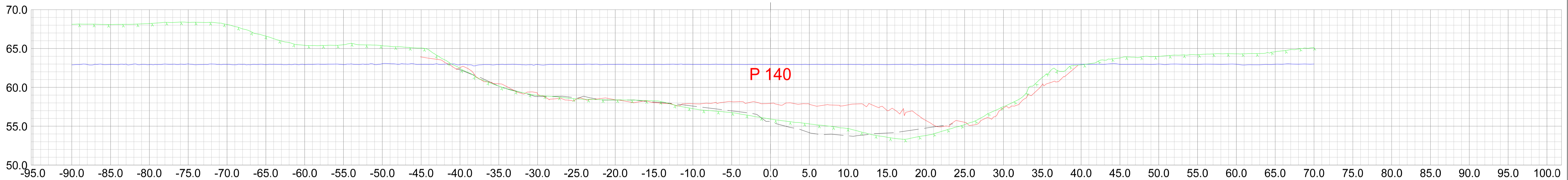
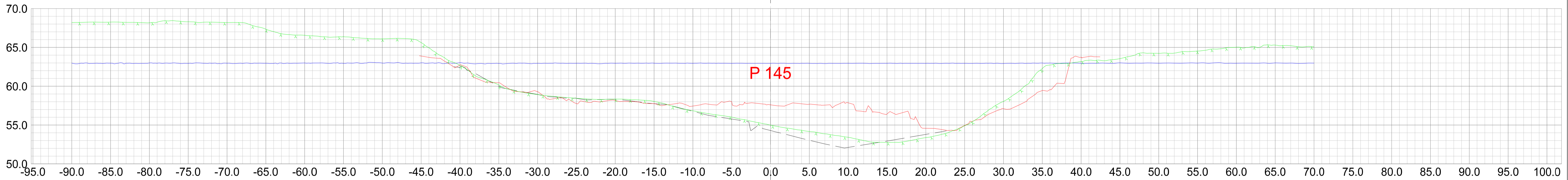
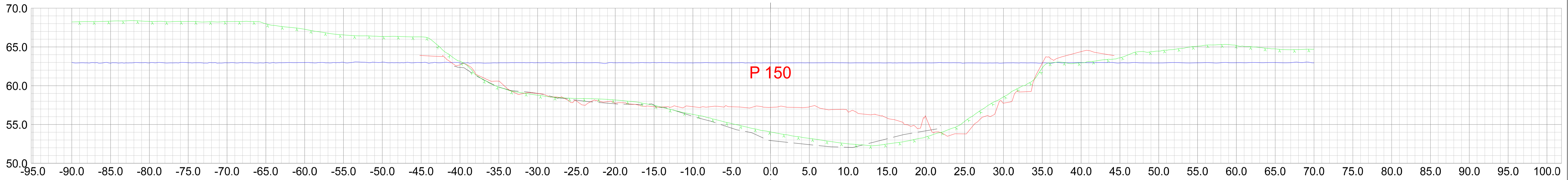
Presentasjon	Navn
	7: LAS_NVE2016_Helgelandsmoen
	11: LAS_Aug2023_Hydrateam_Helgelandsmoen
	12: LAS_2016Vst_Helgelandsmoen
	13: NVE_20101014

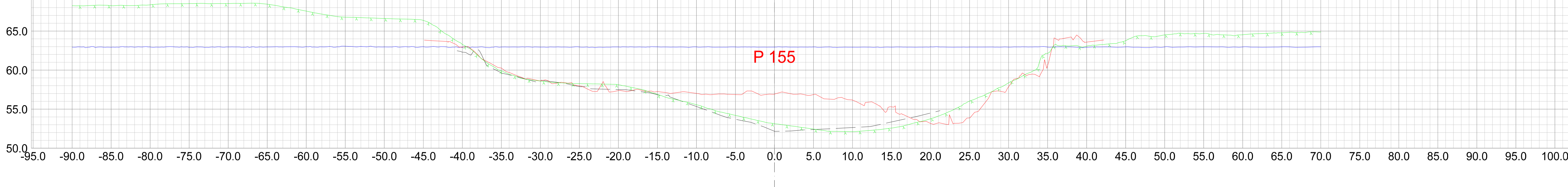
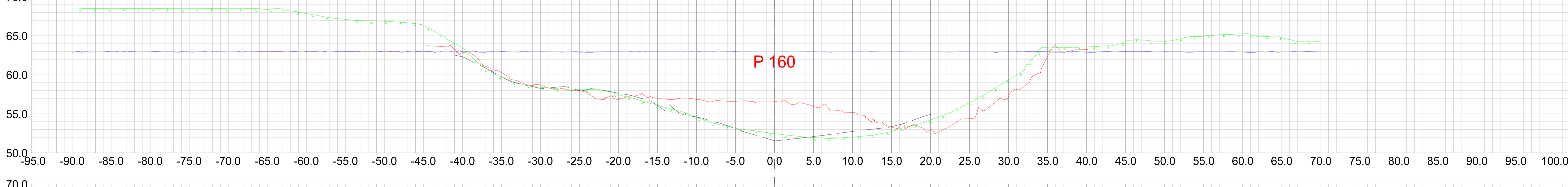
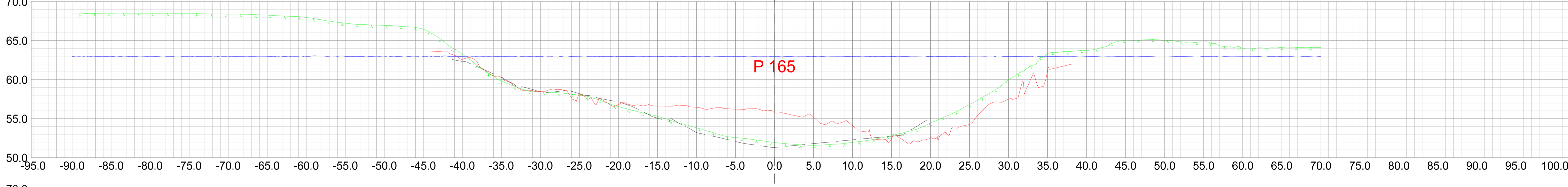
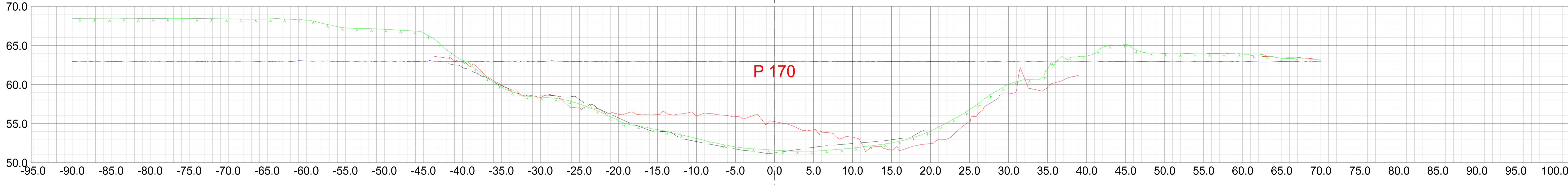
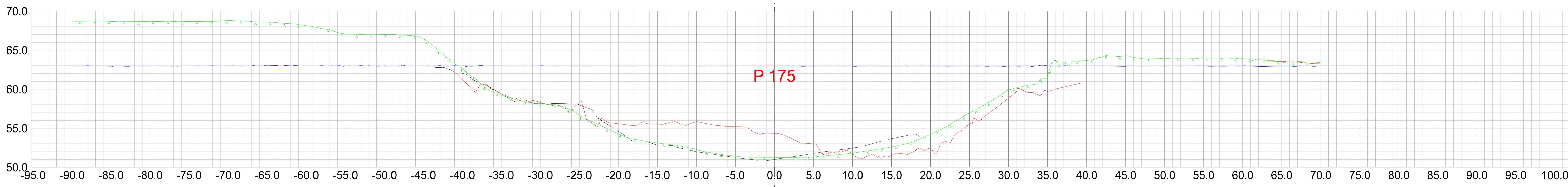


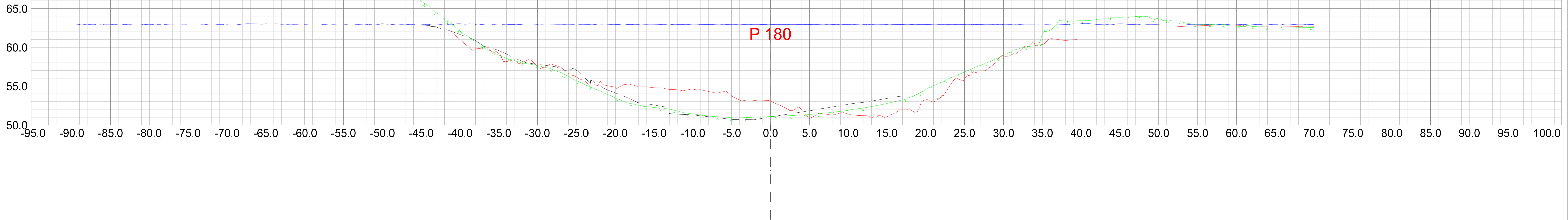
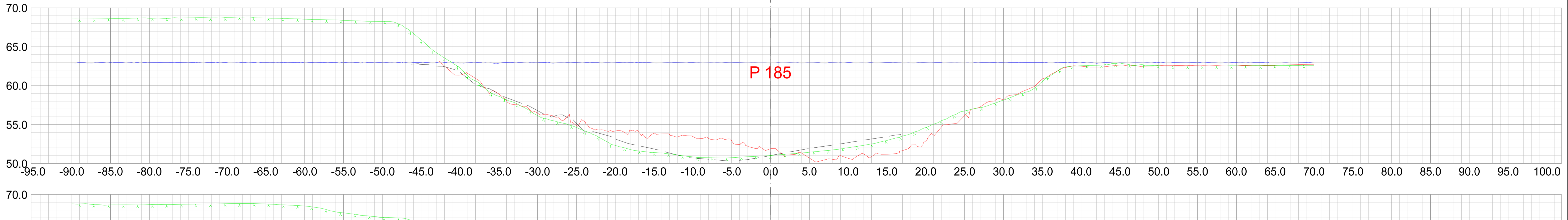
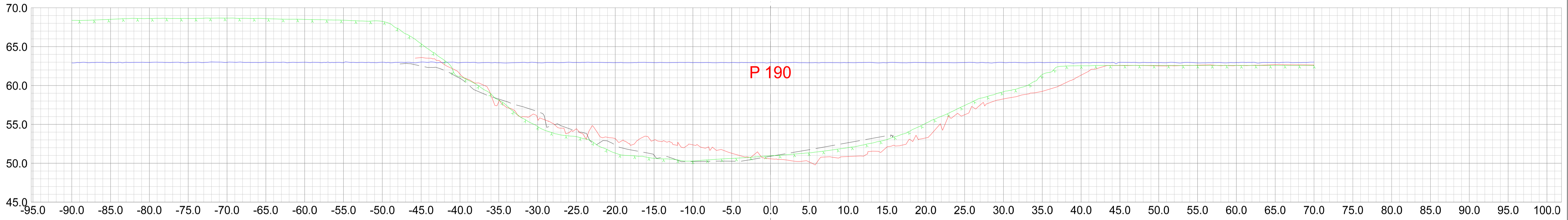
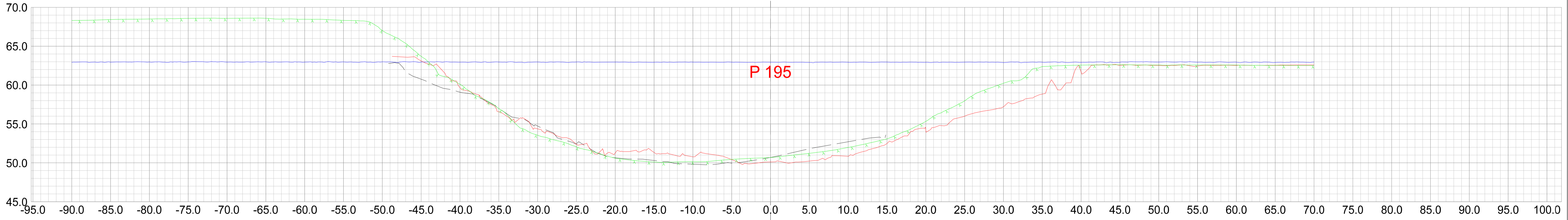


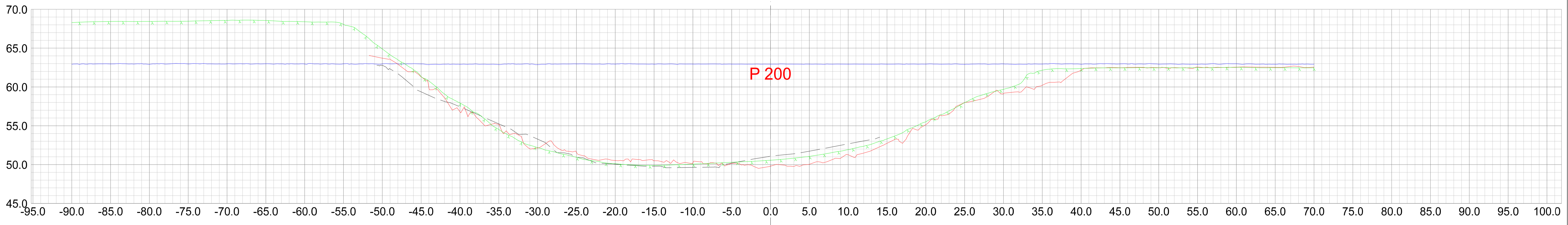
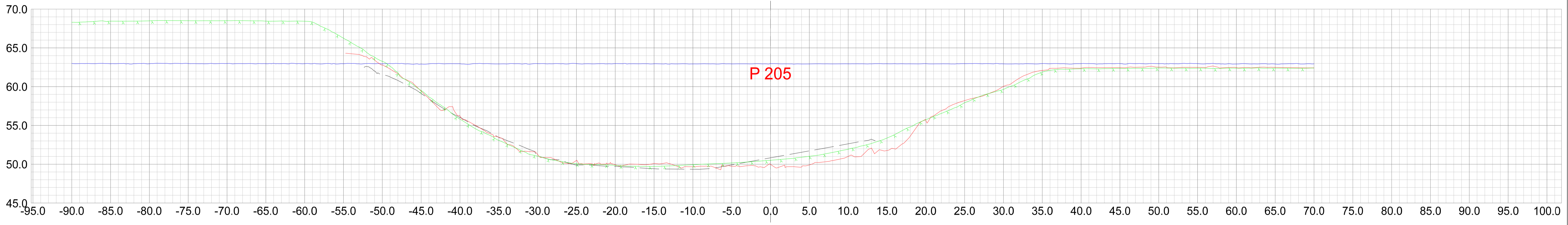
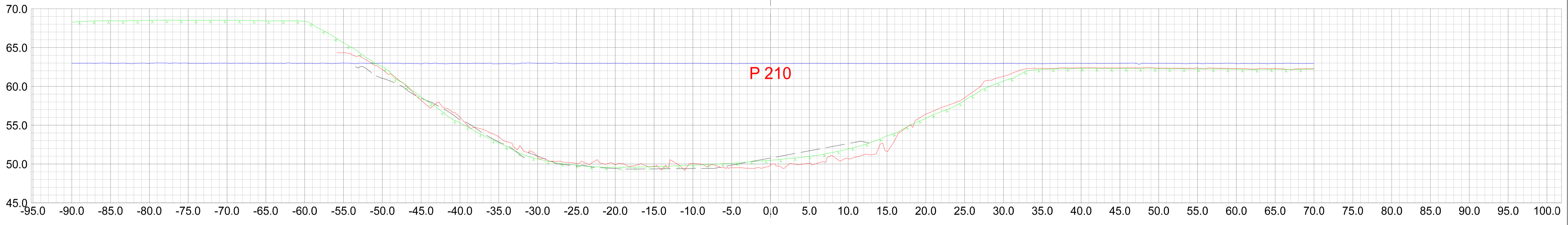
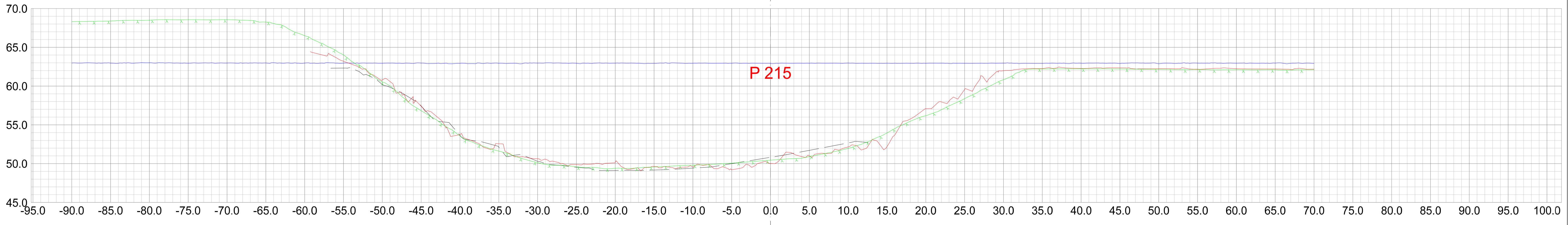


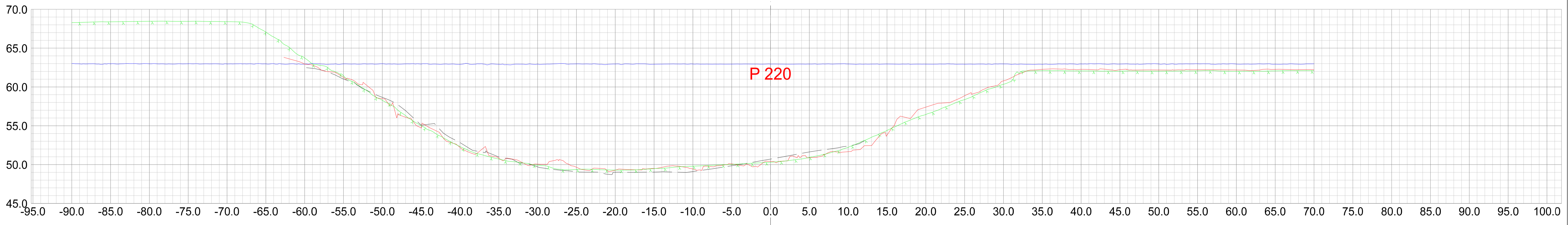
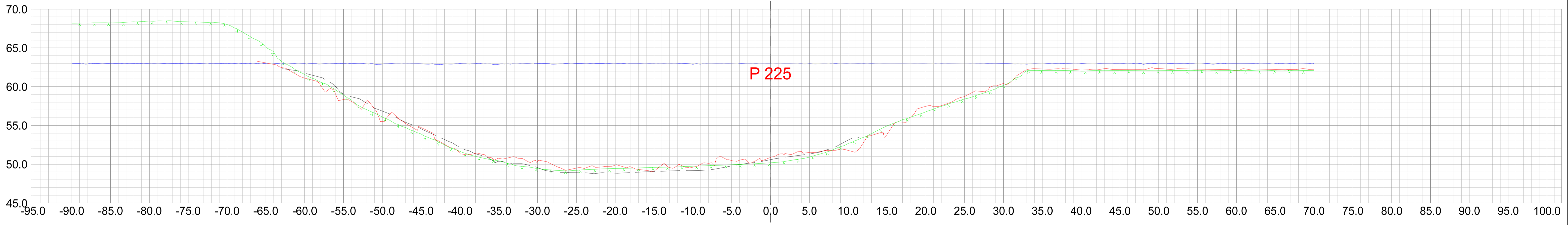
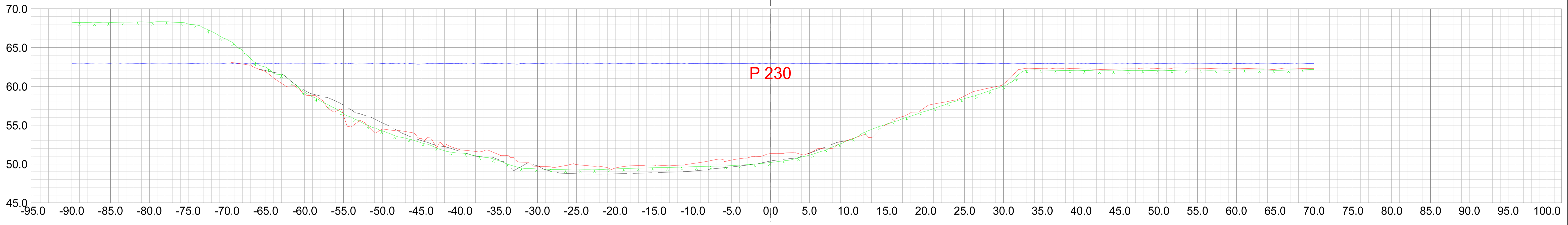
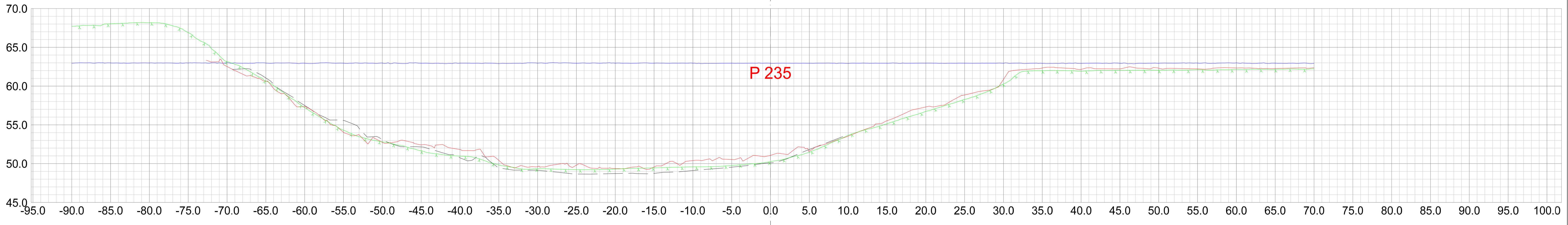


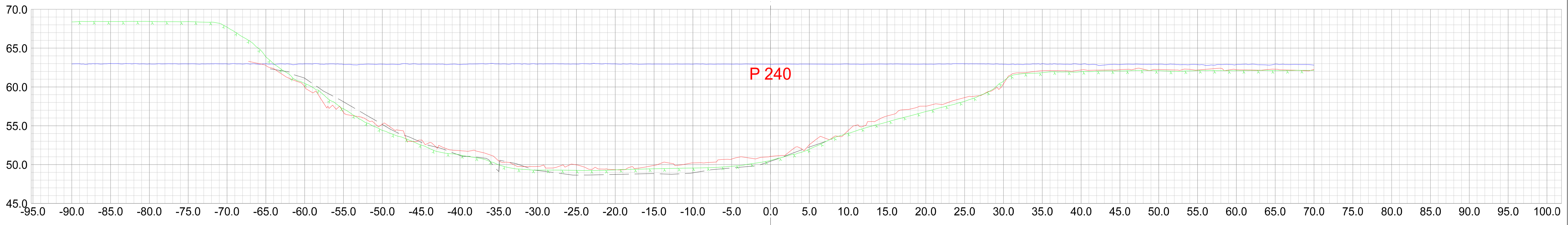
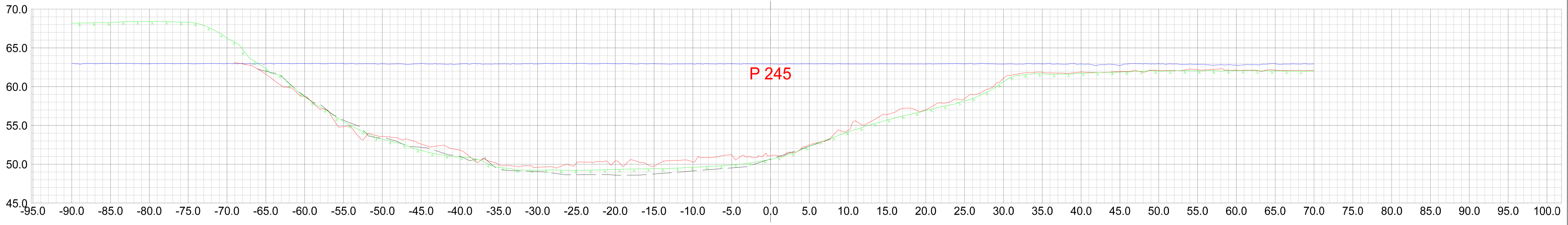
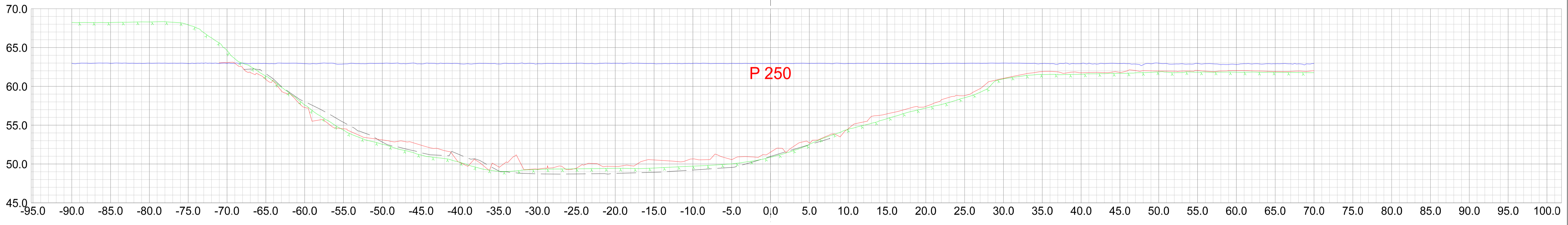
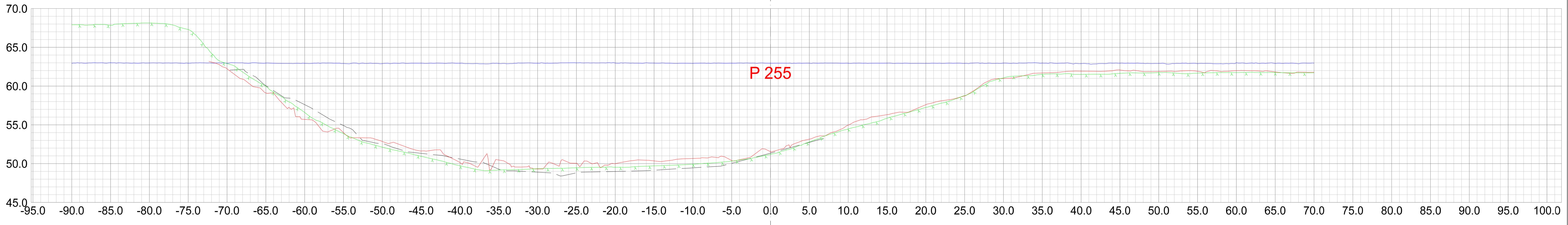


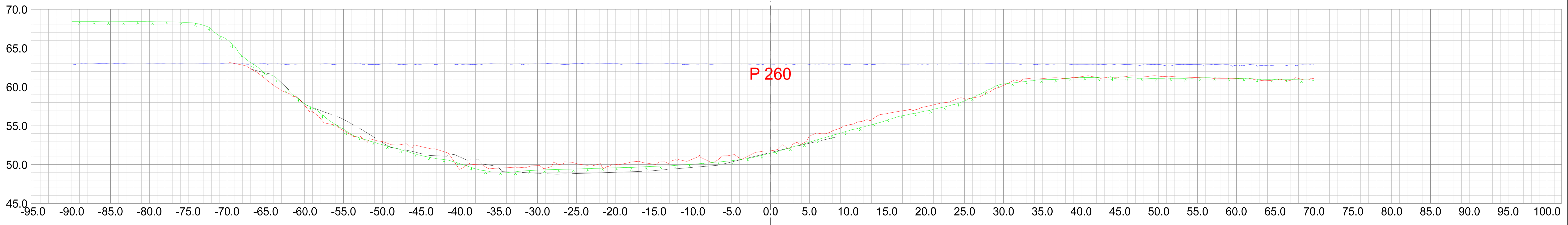
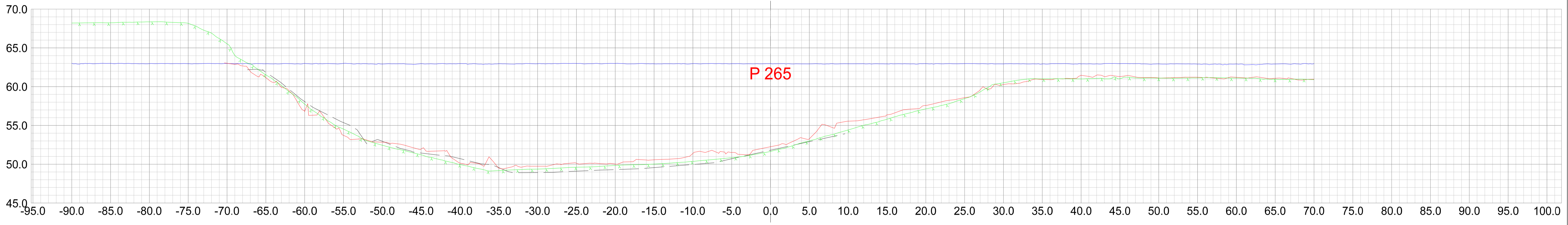
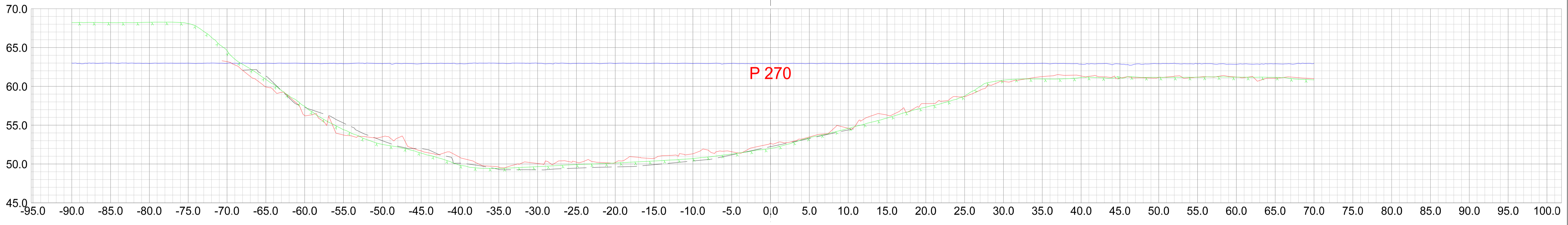
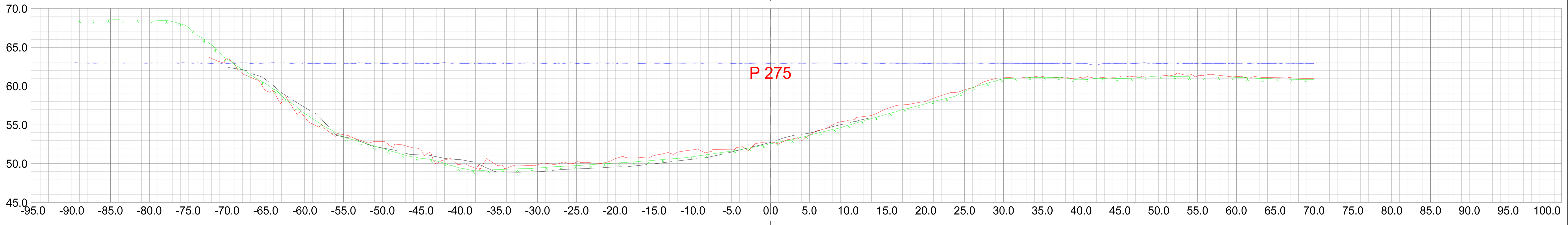


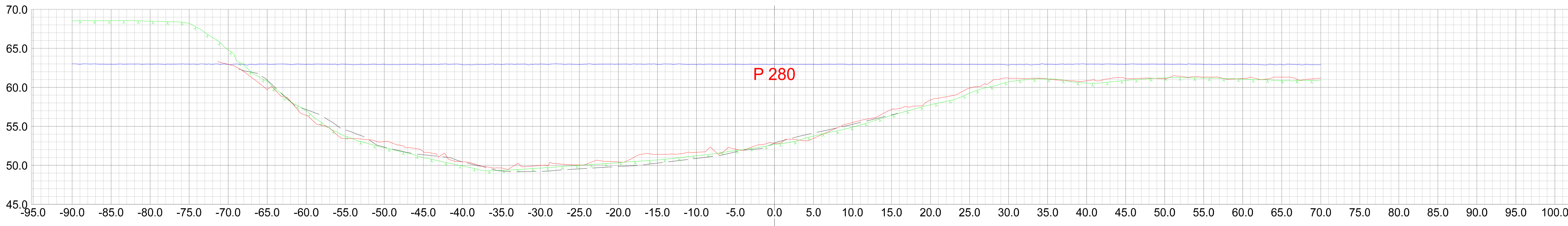
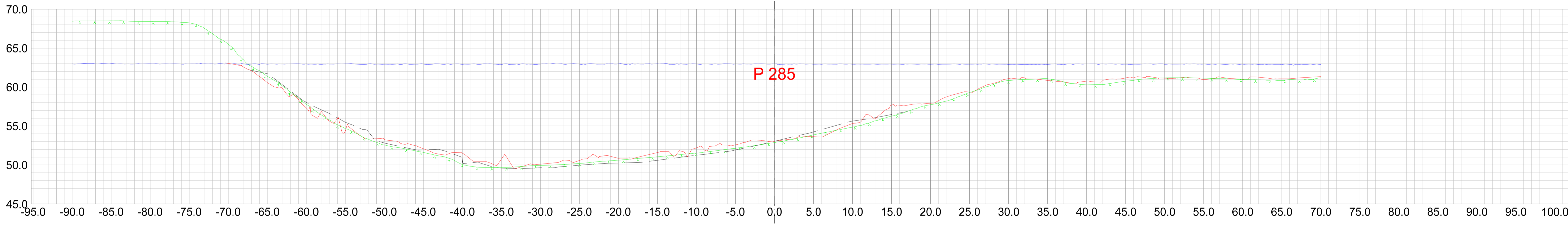
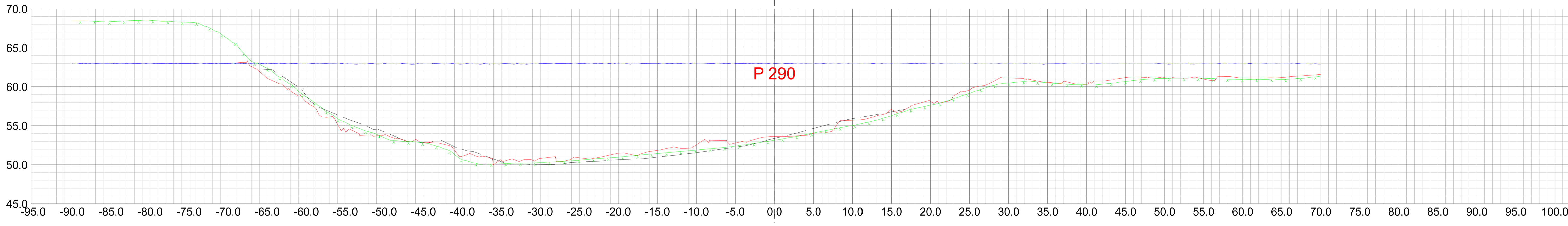
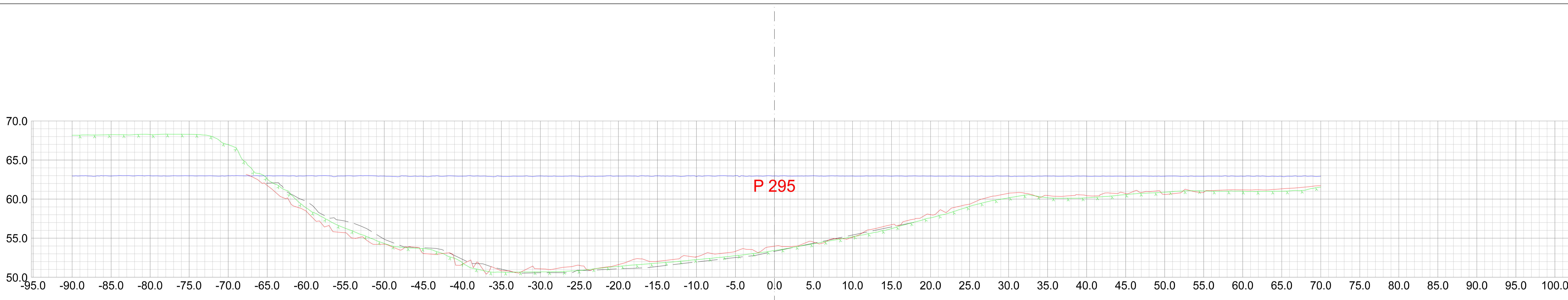


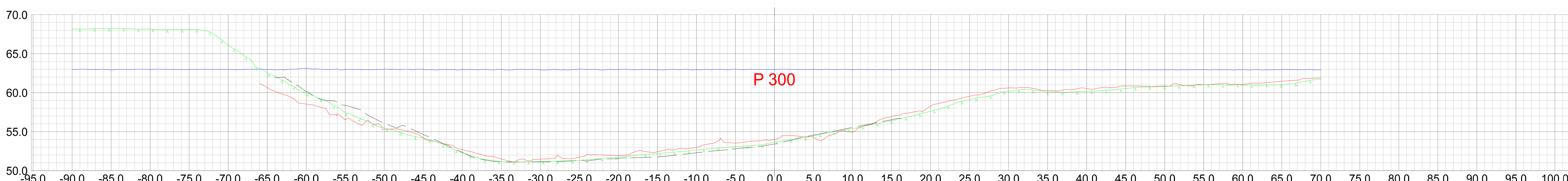
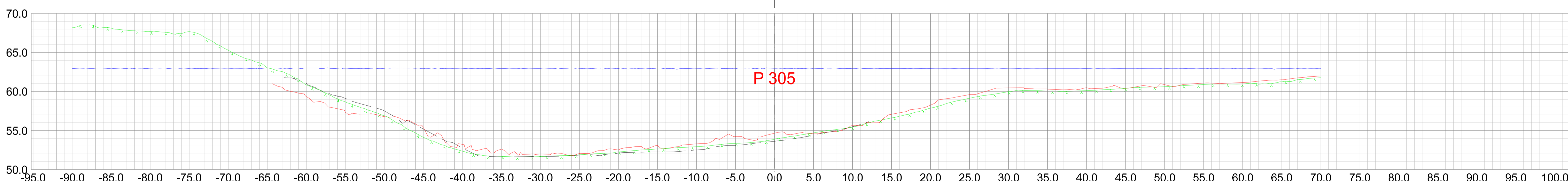
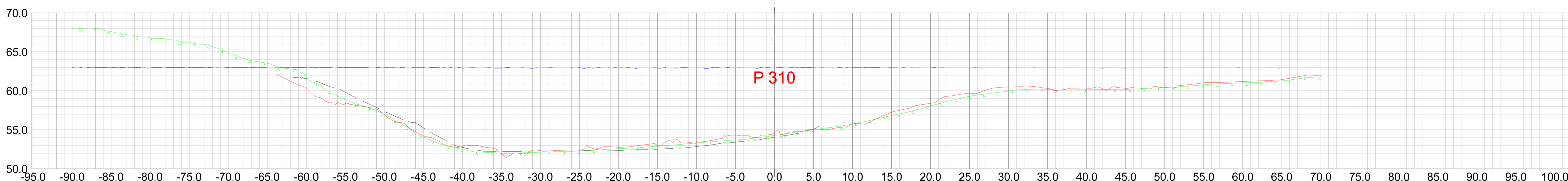
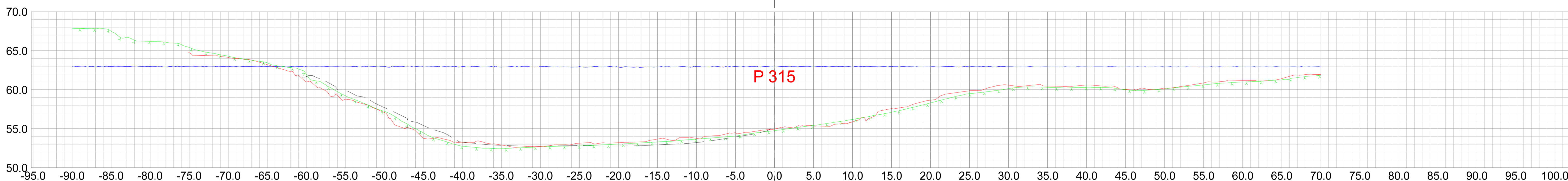
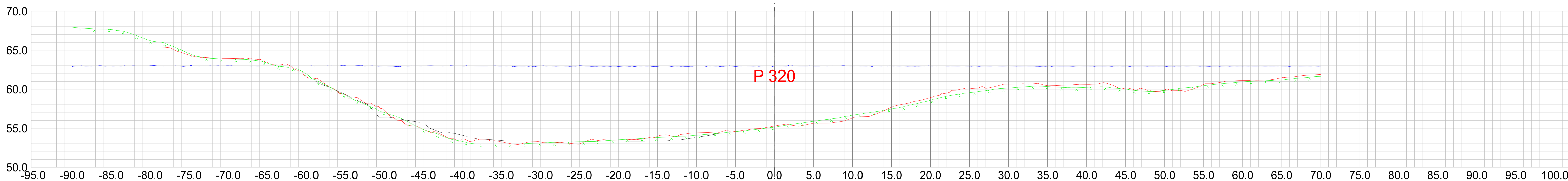


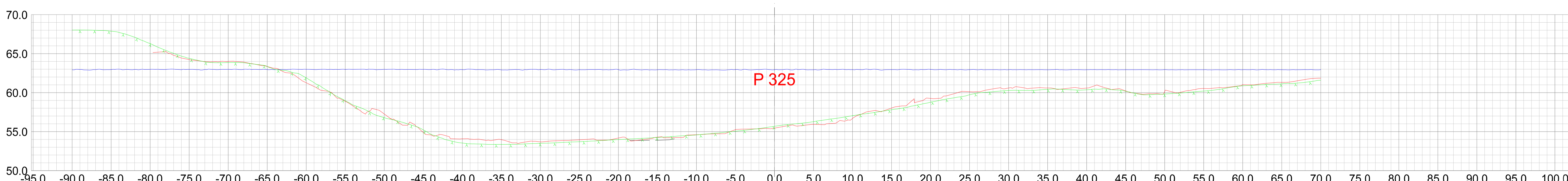
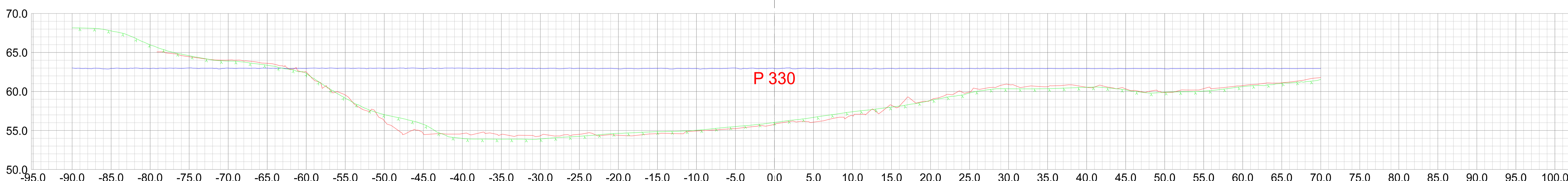
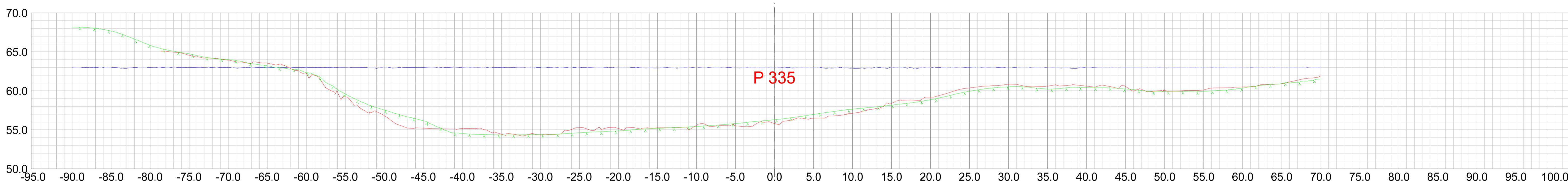
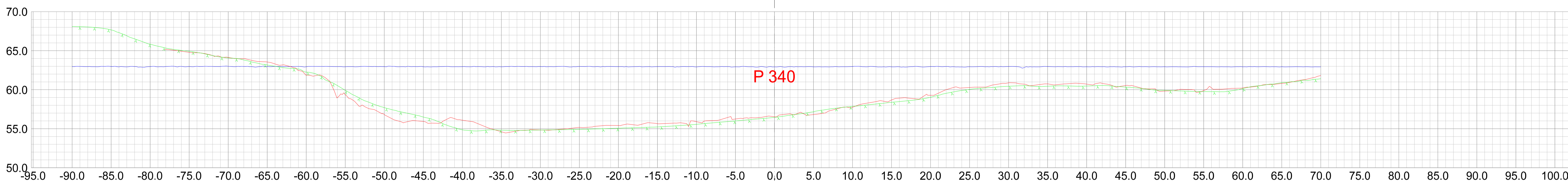
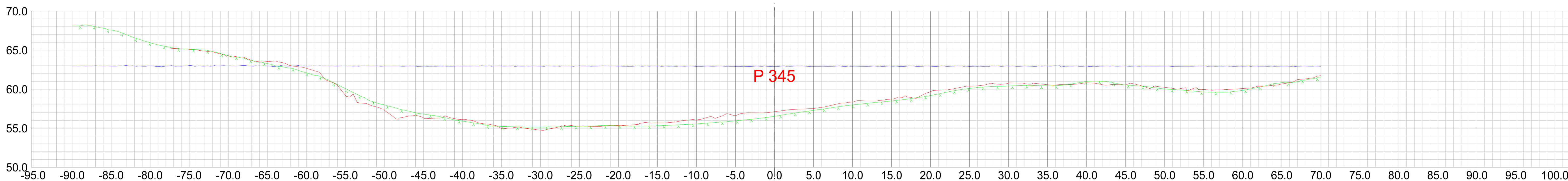


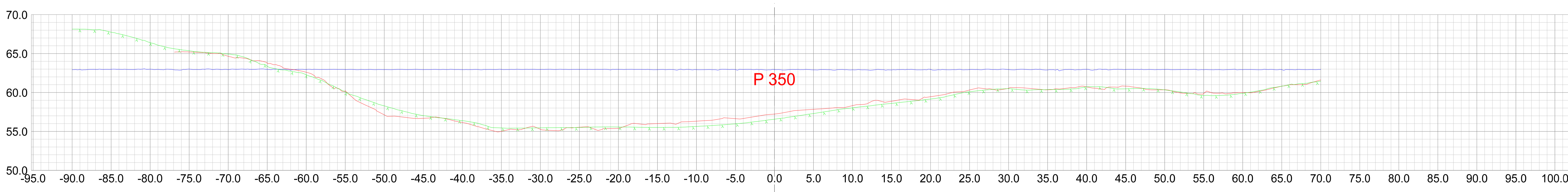
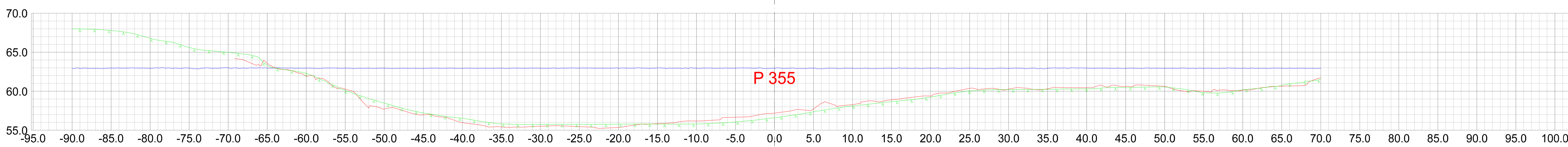
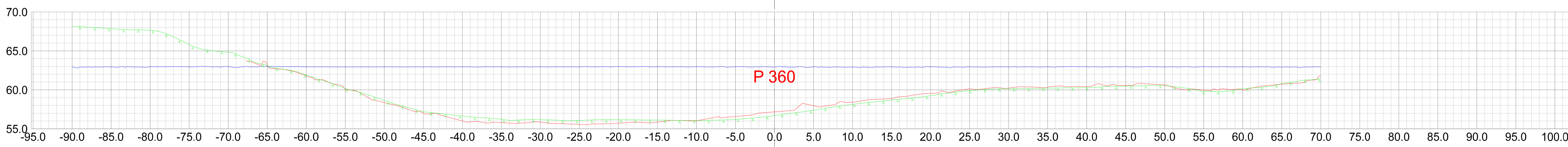
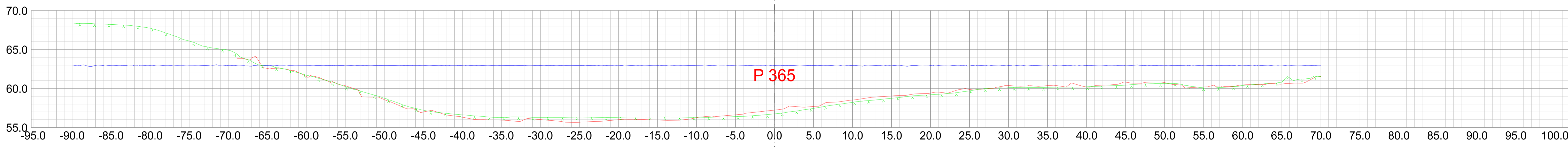
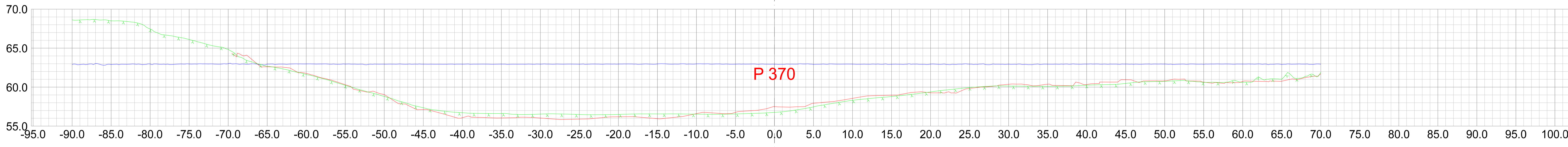
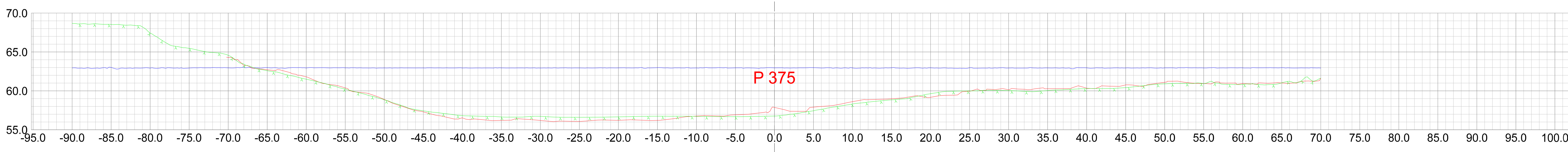


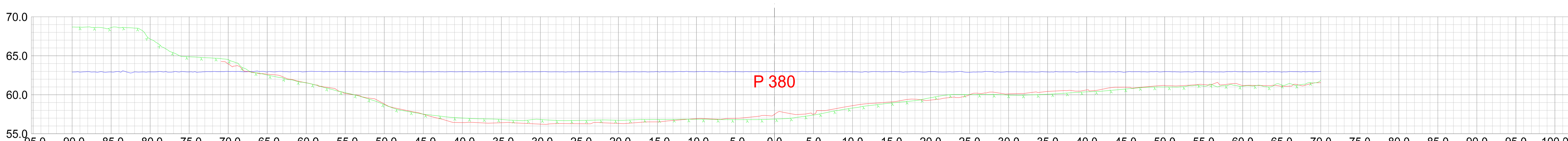
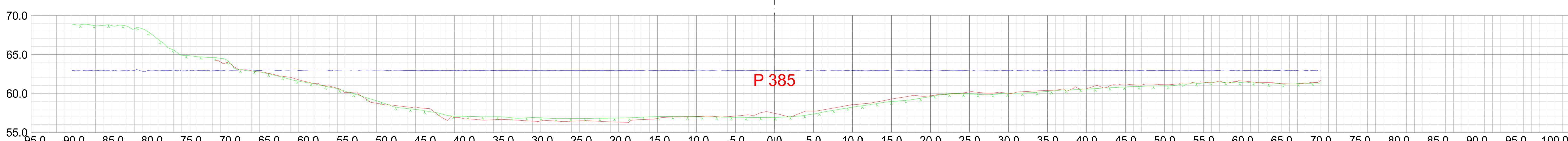
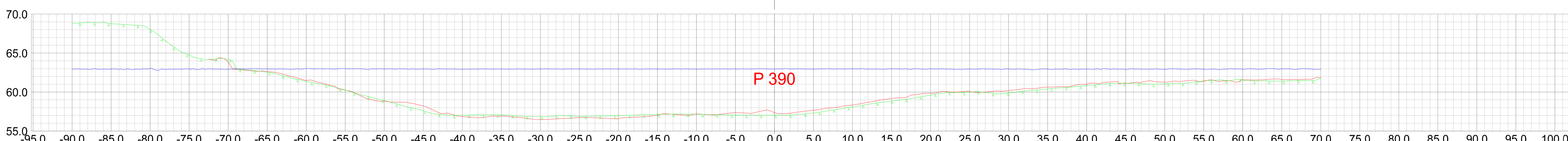
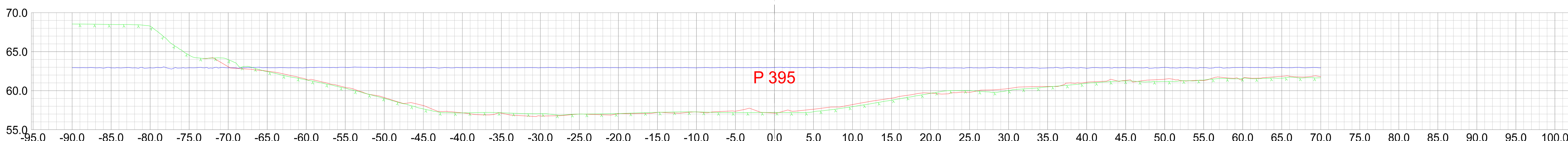
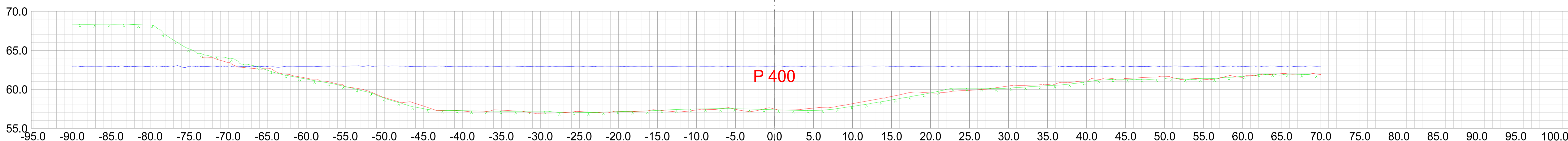
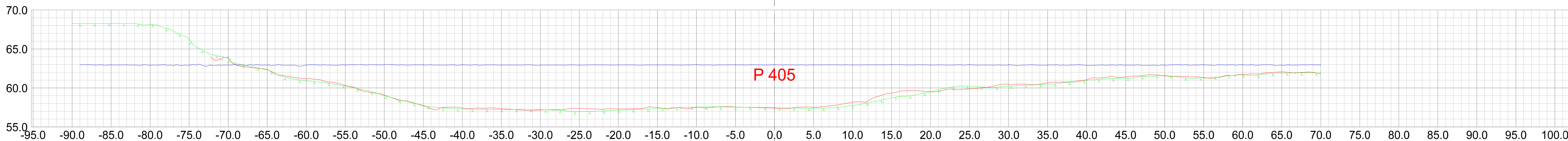


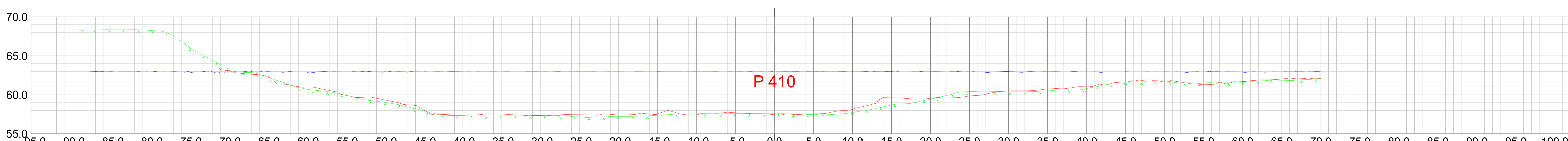
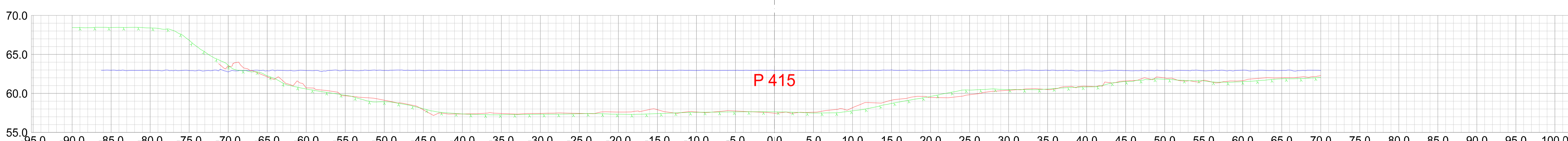
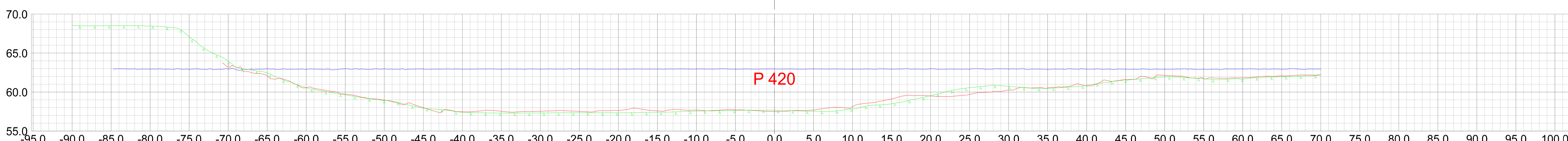
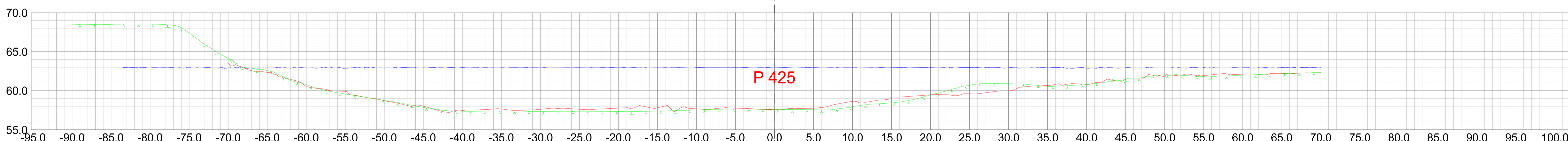
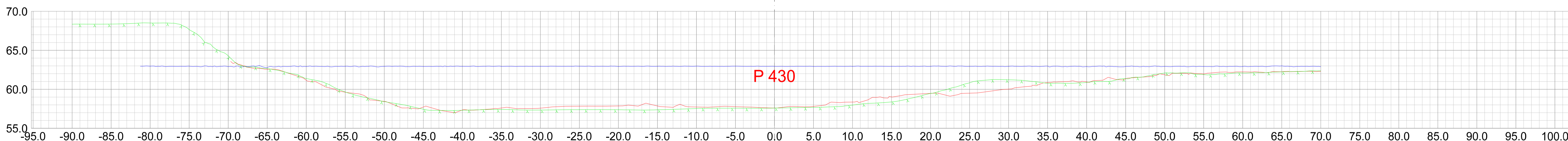
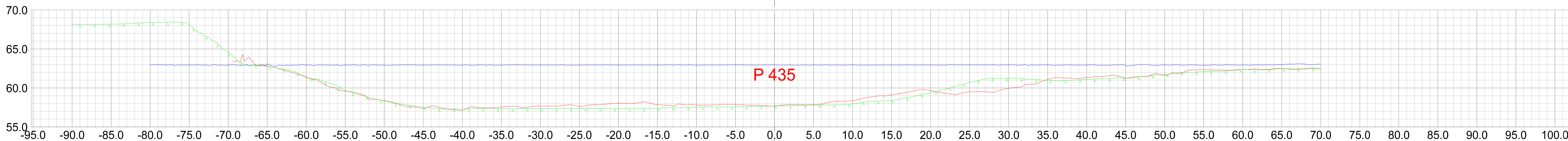


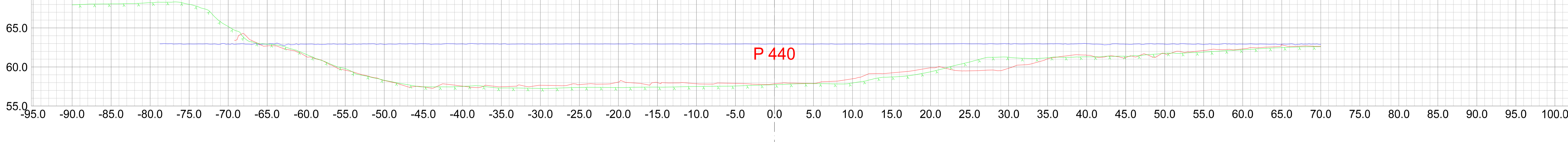
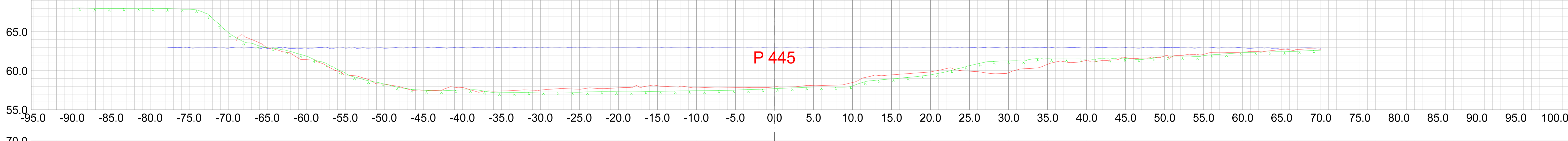
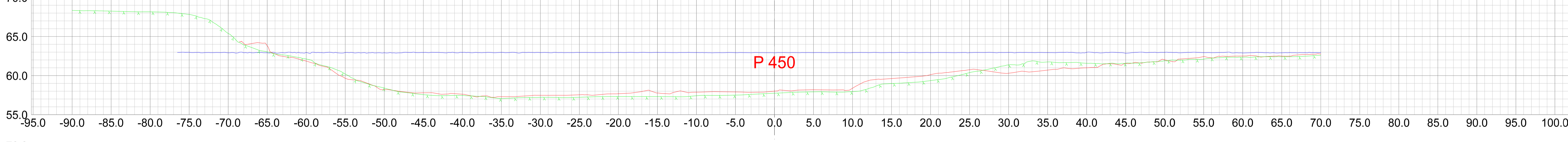
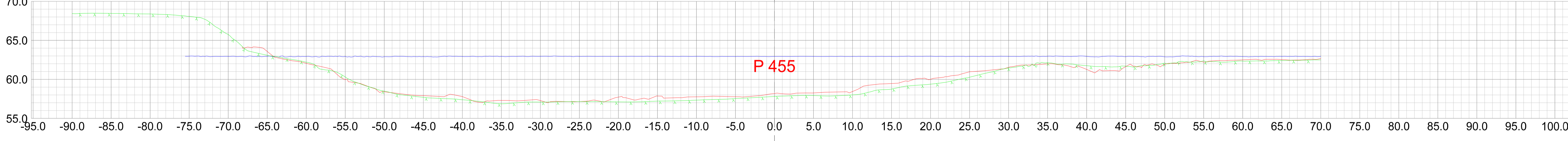
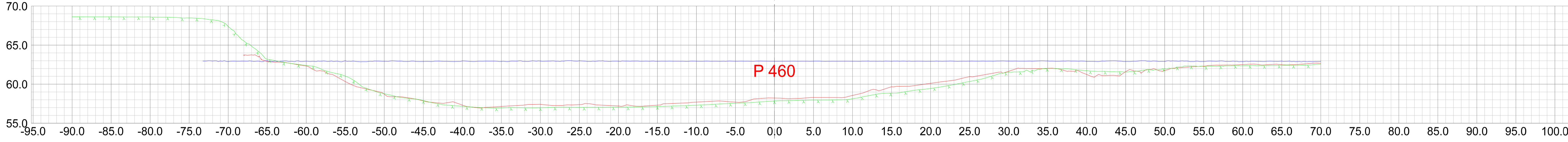
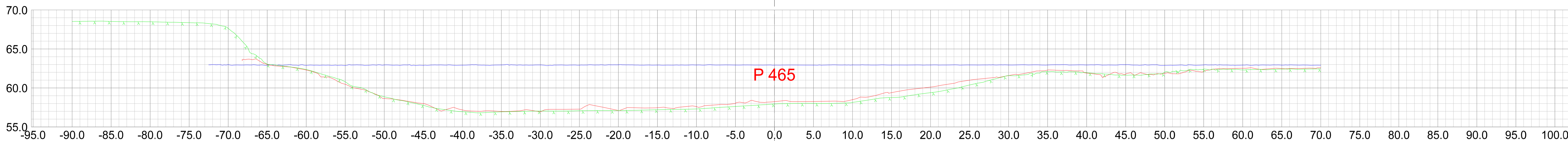


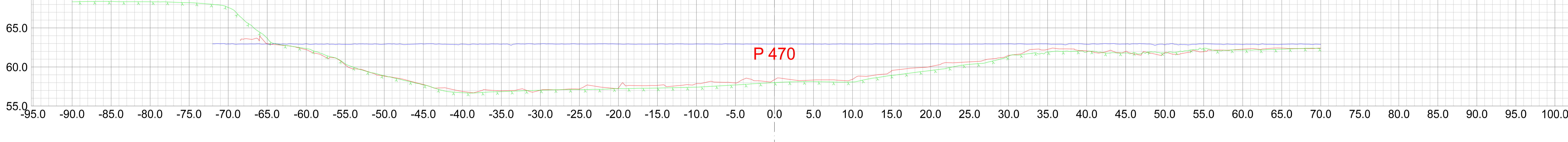
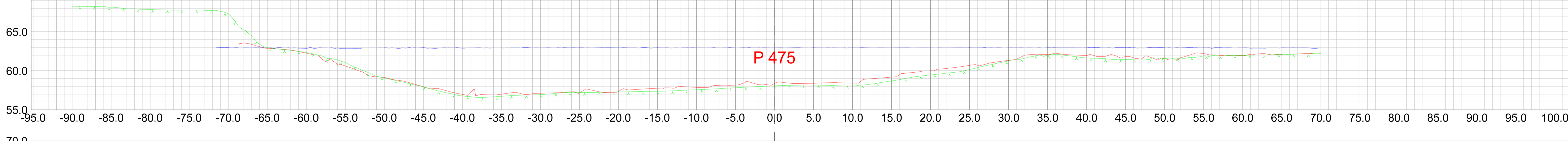
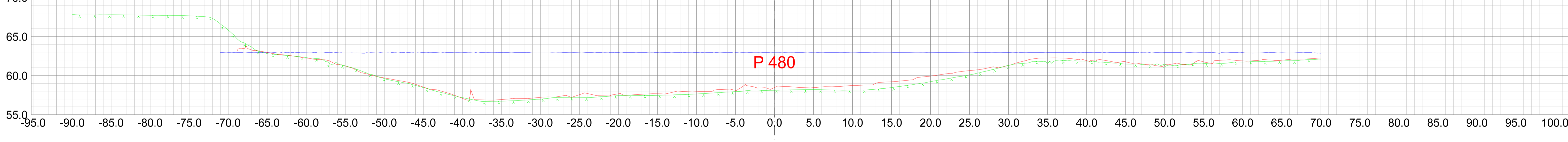
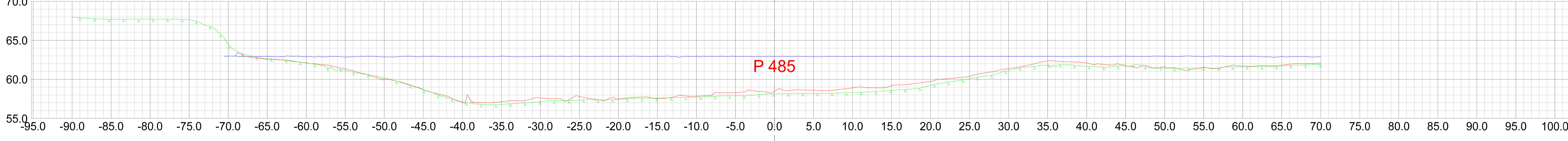
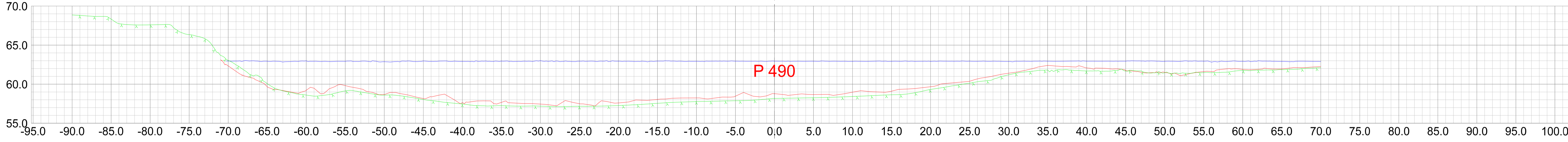
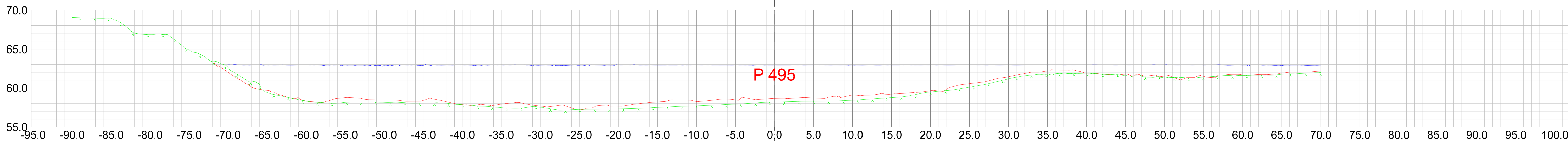


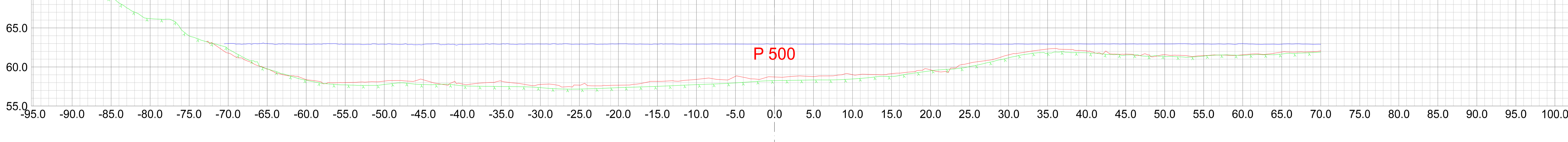
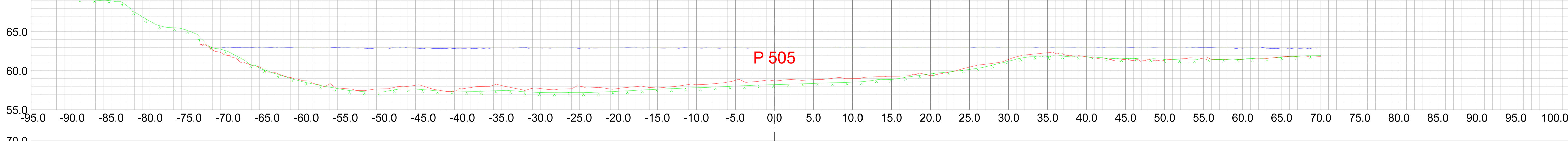
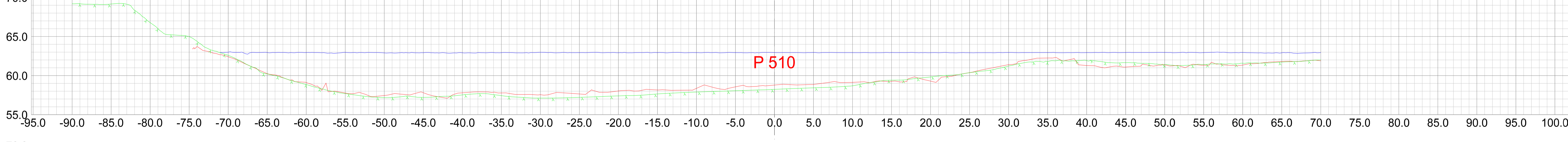
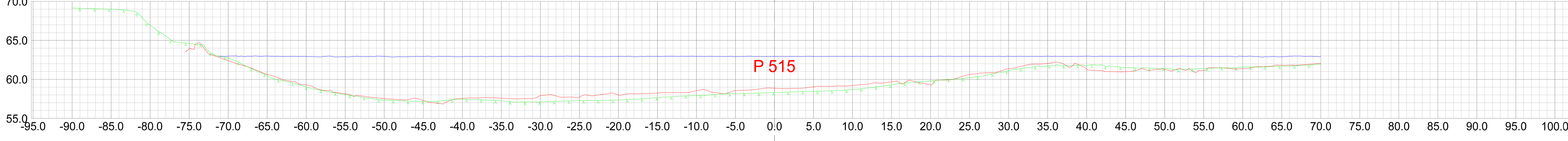
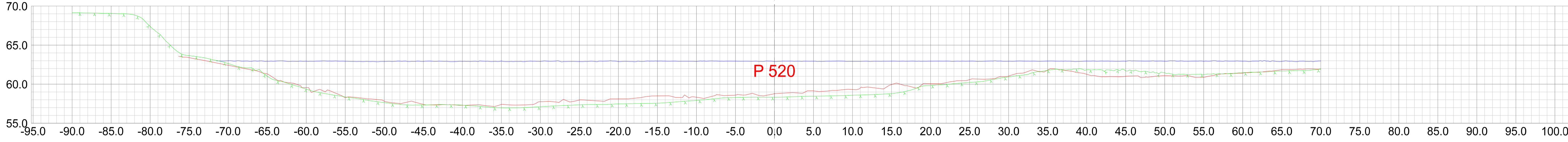
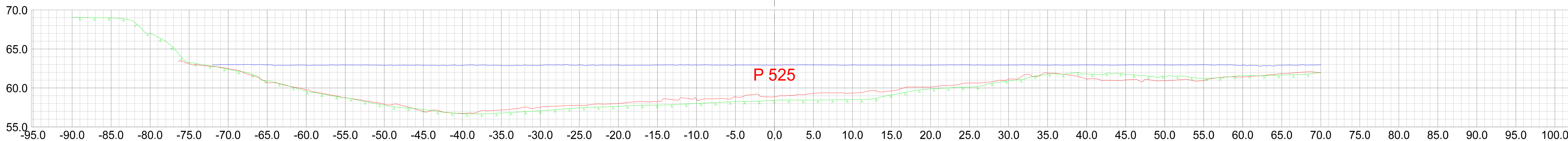


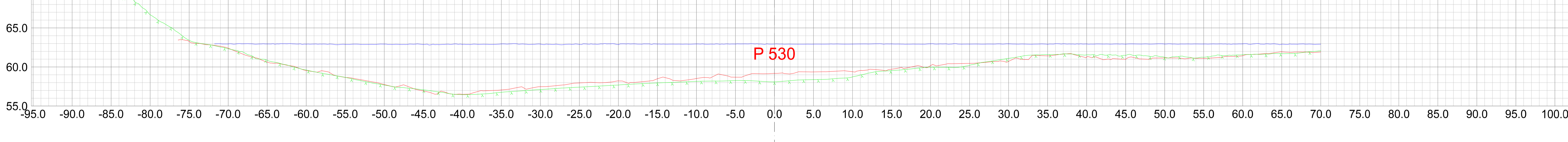
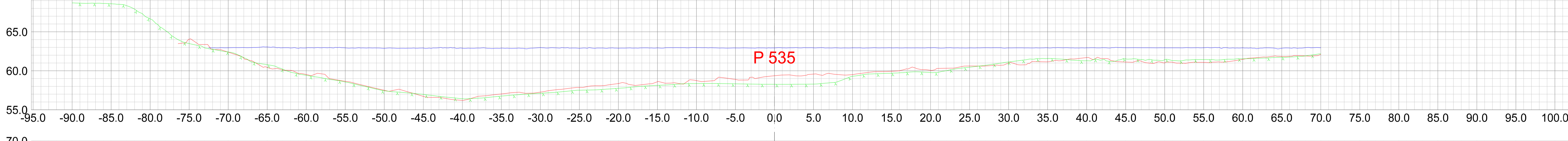
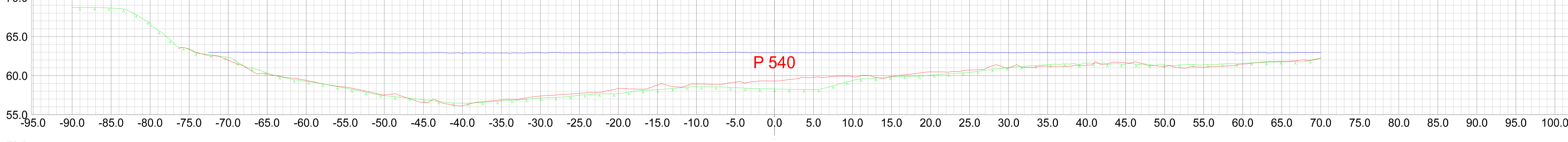
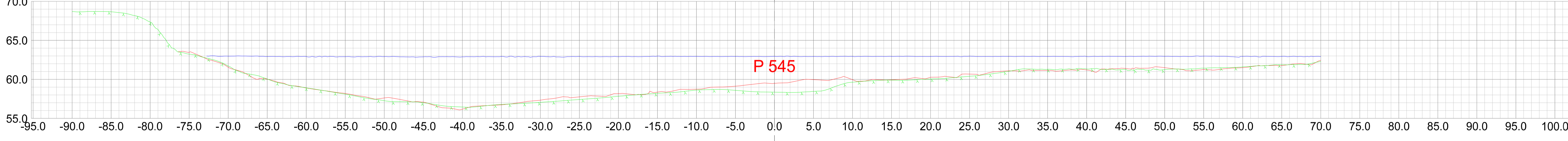
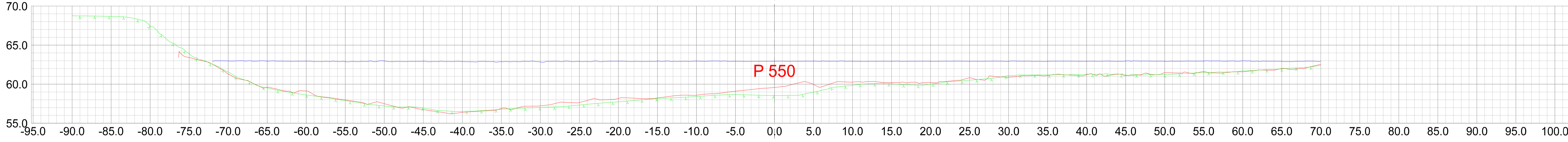
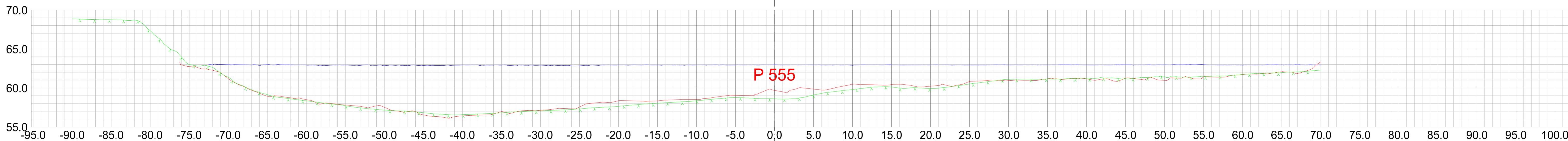


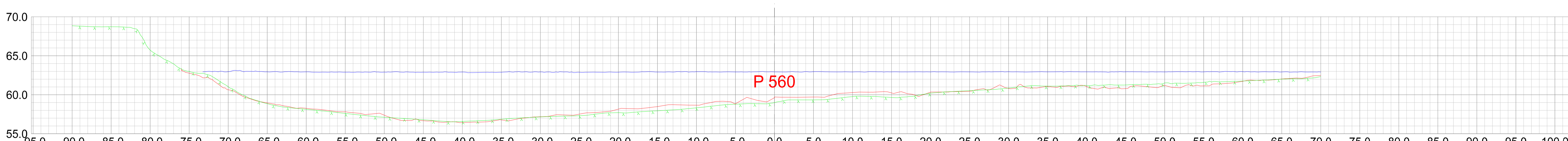
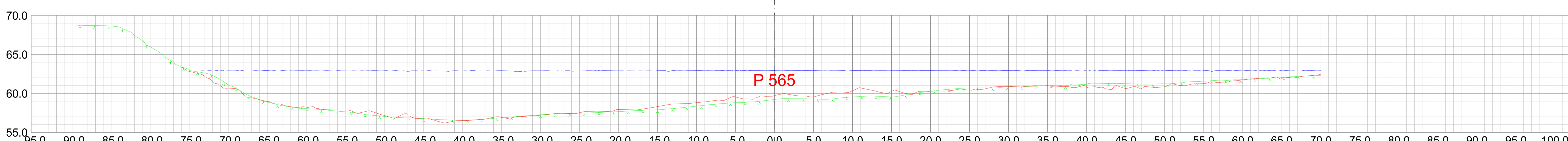
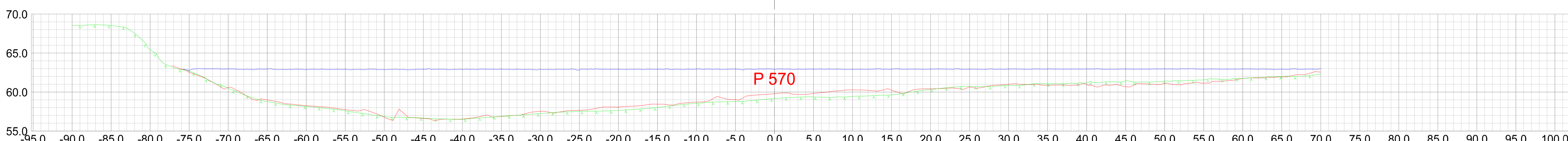
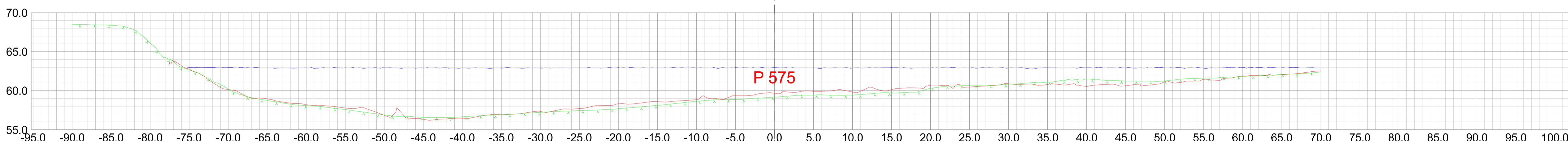
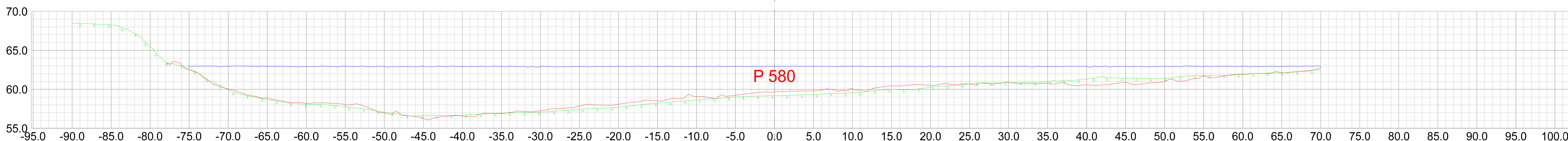
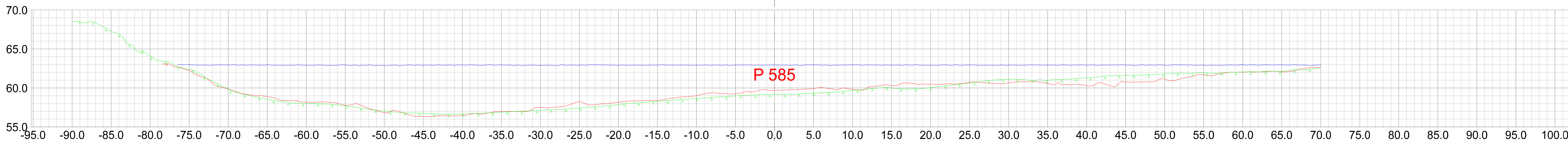


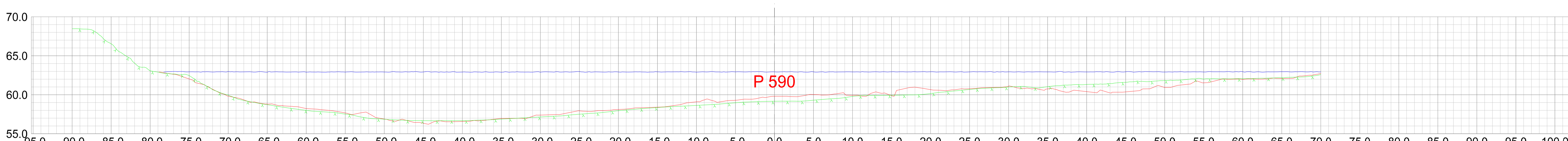
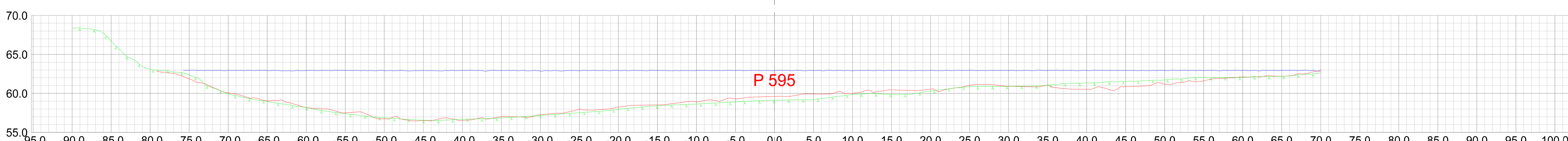
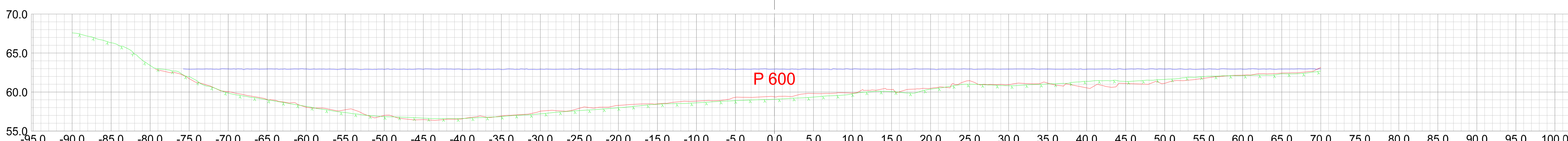
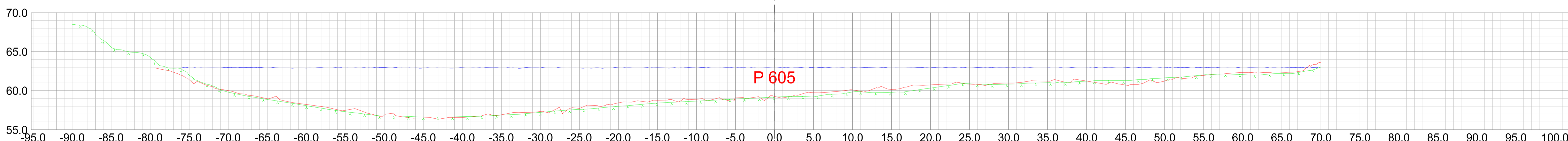
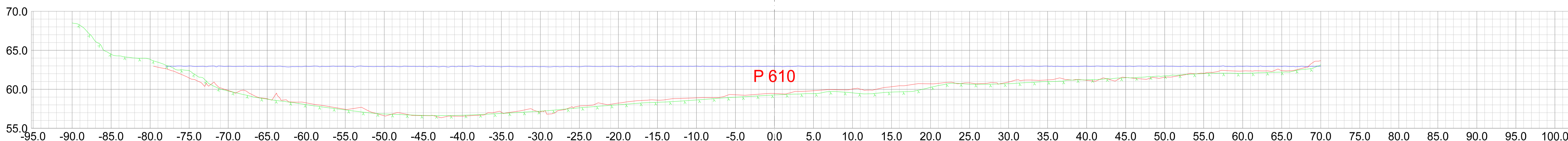
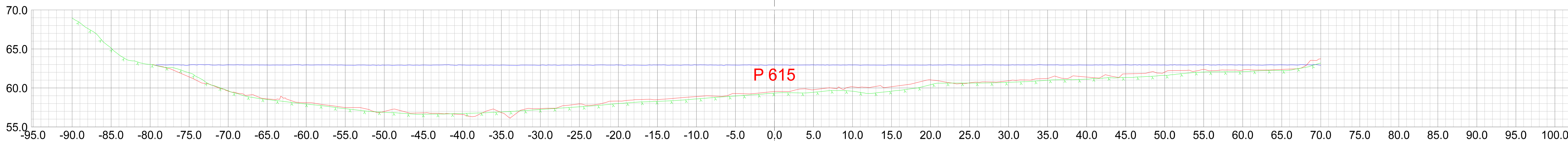


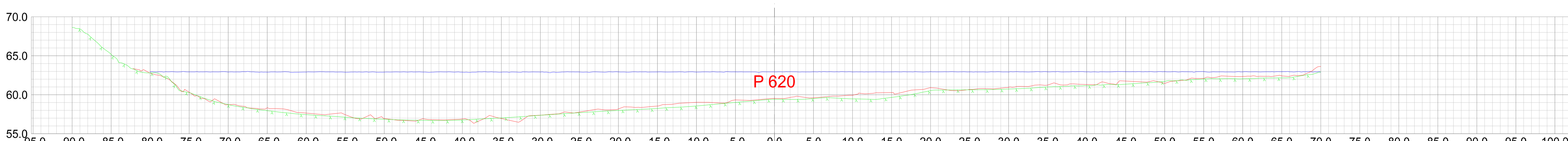
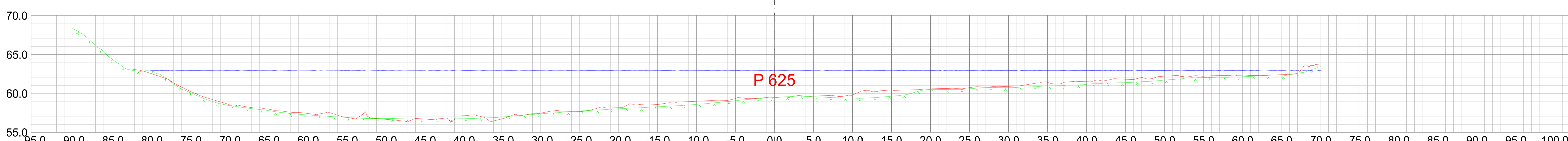
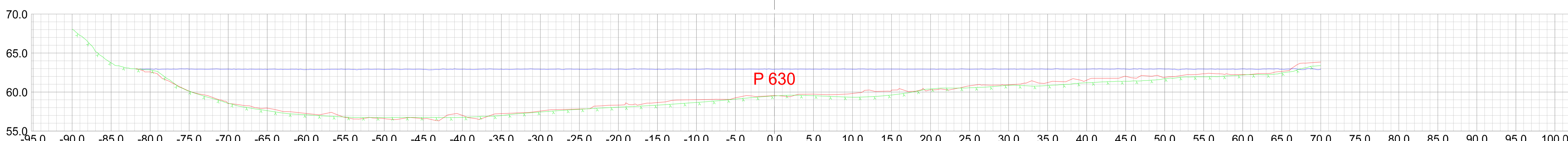
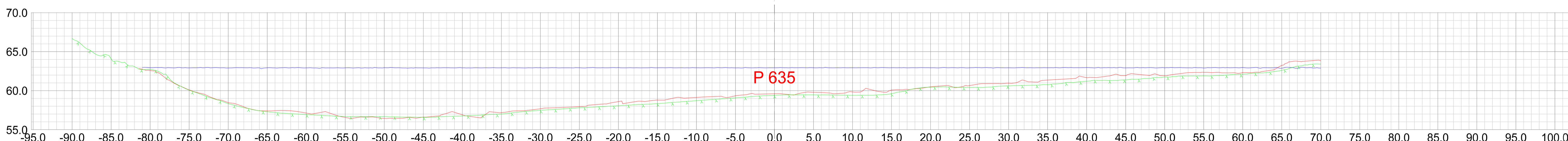
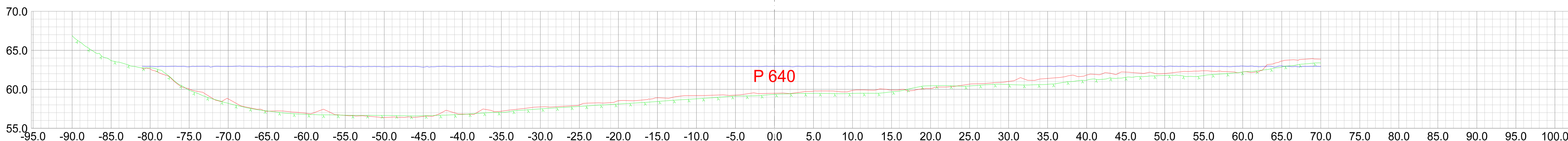
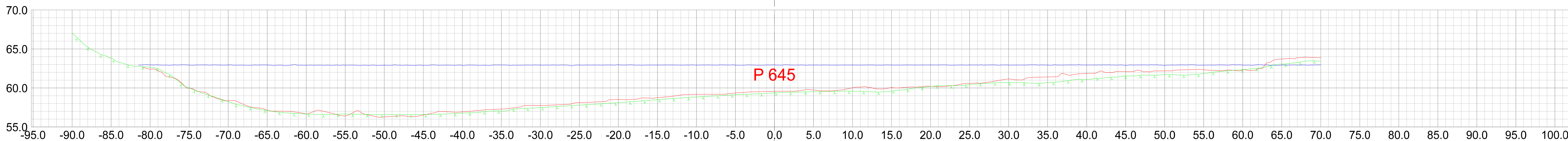


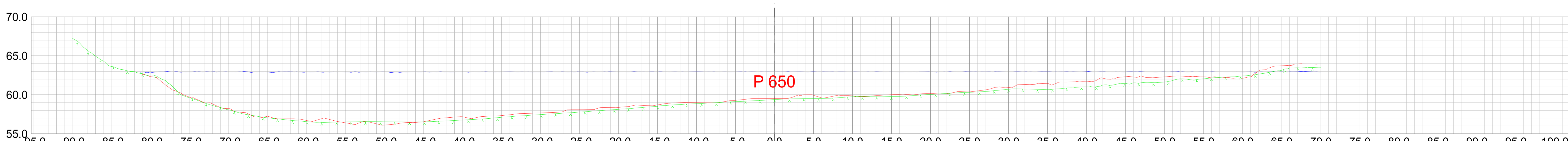
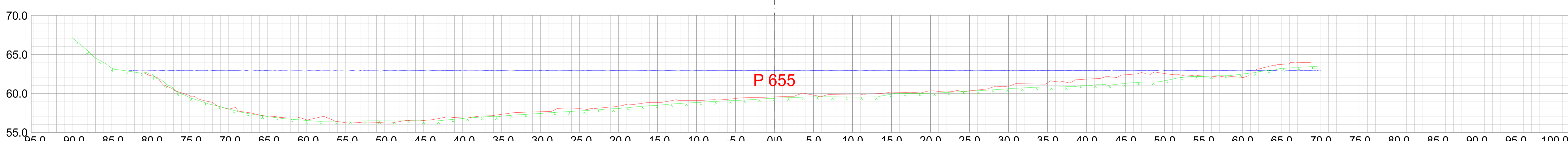
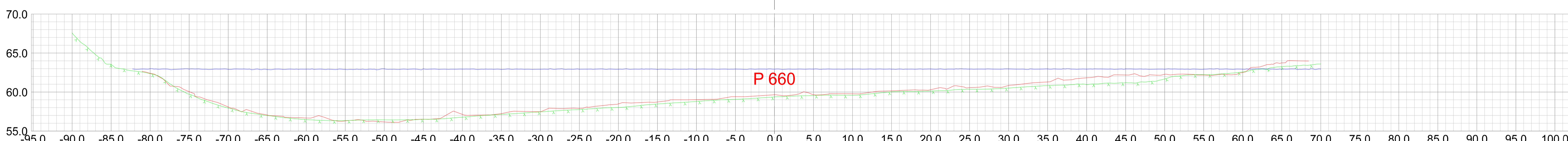
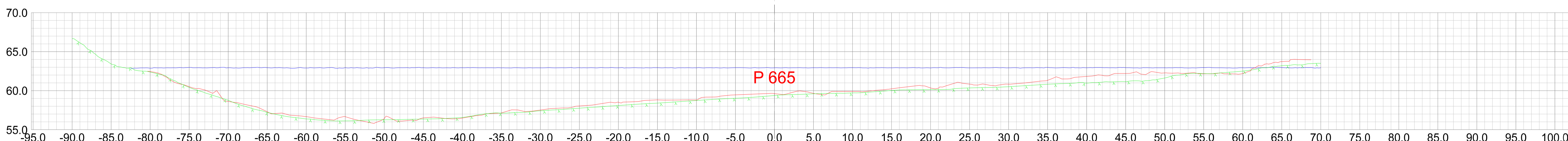
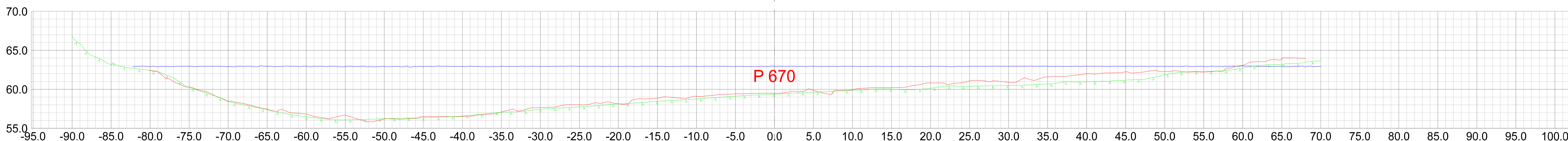
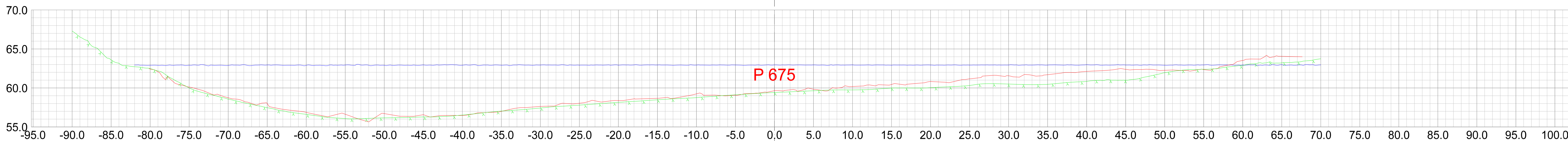


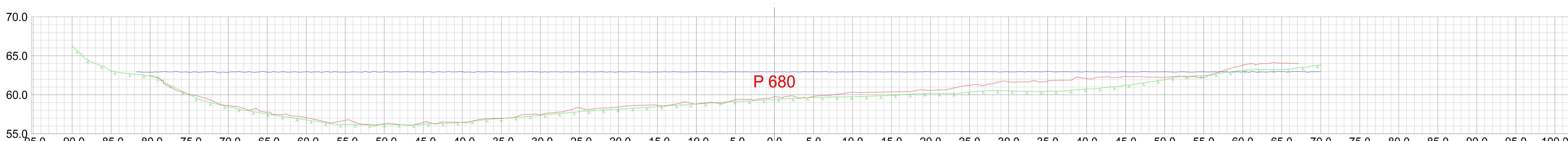
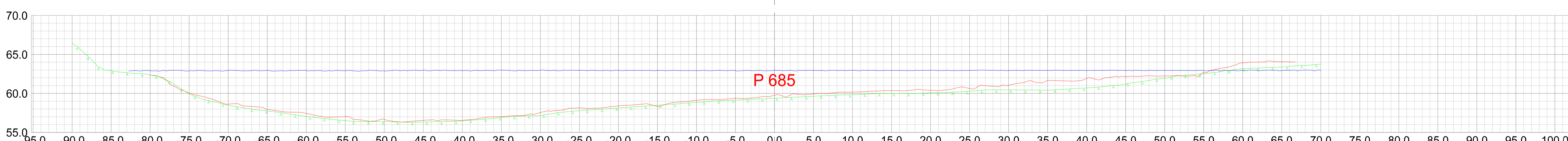
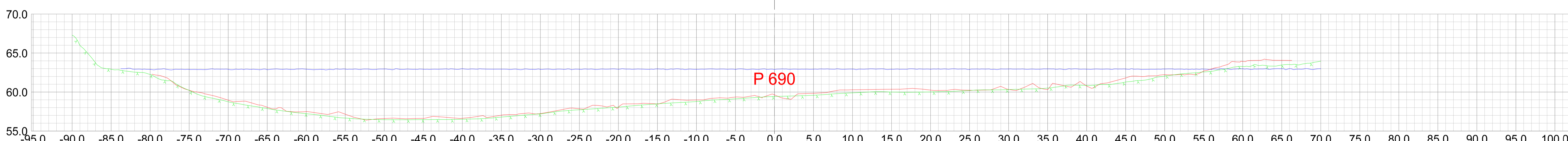
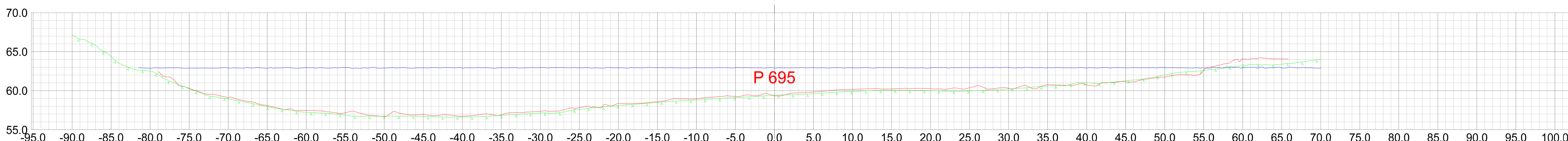
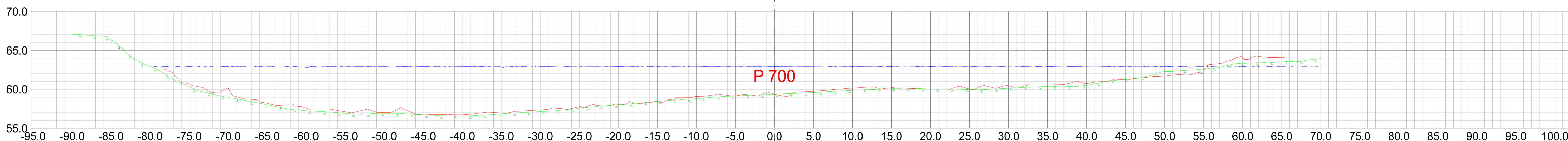
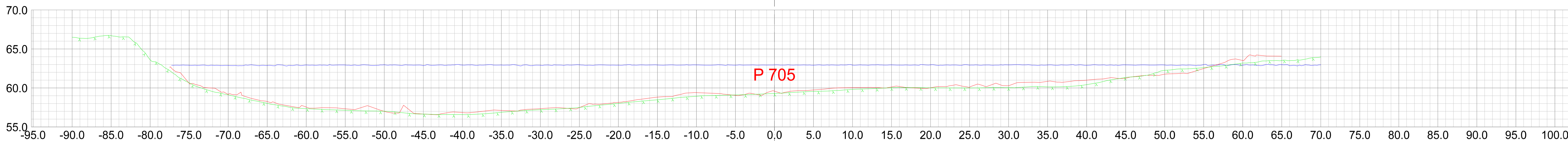


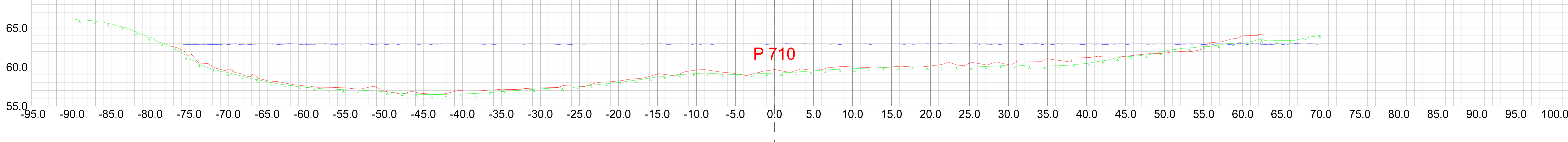
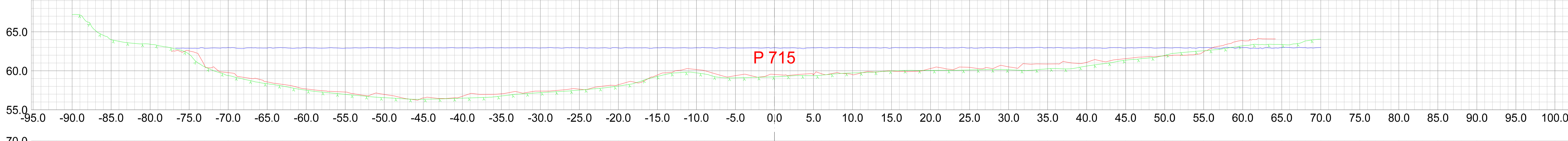
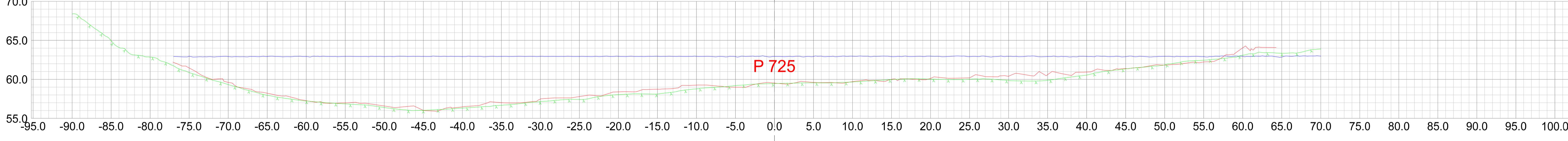
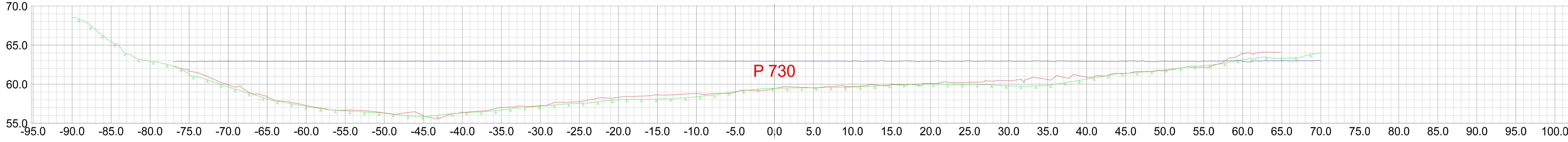
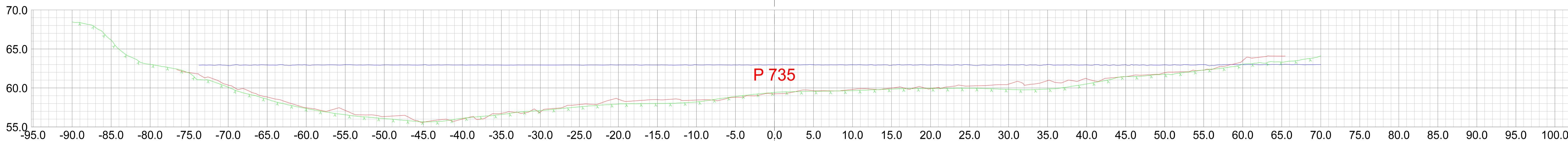


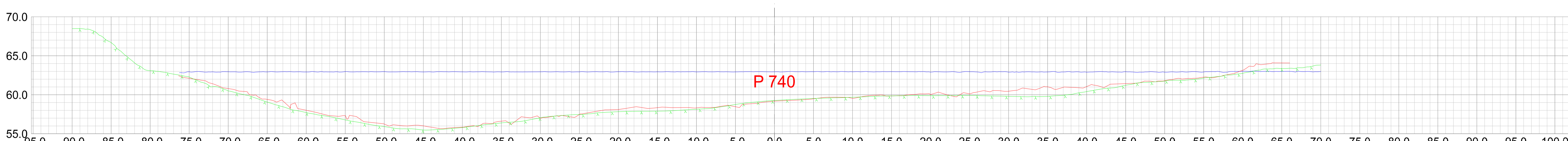
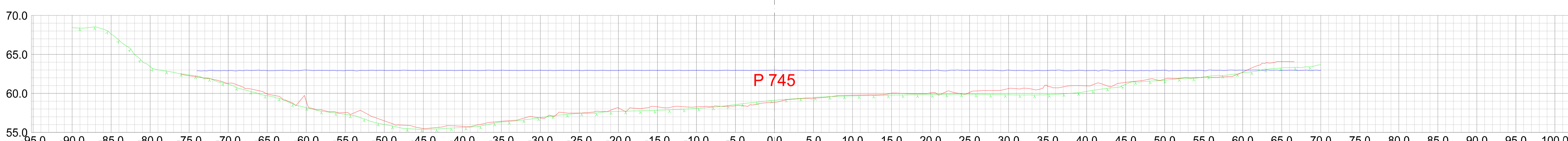
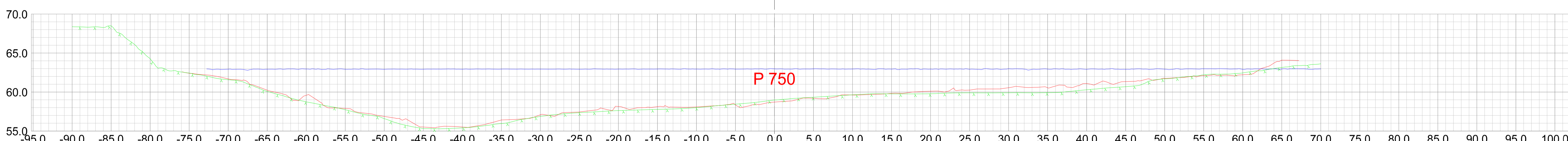
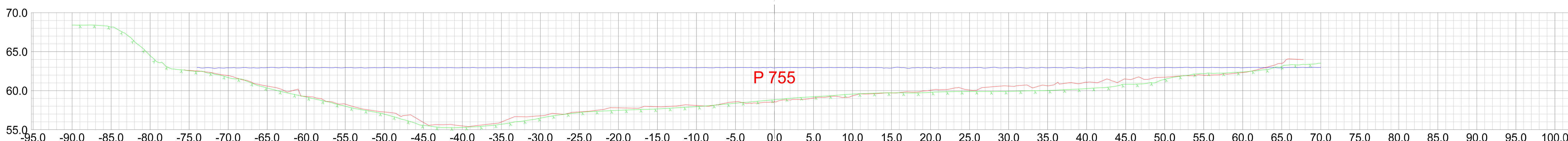
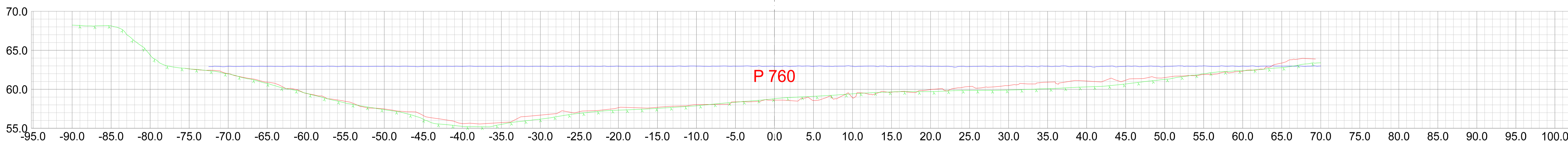
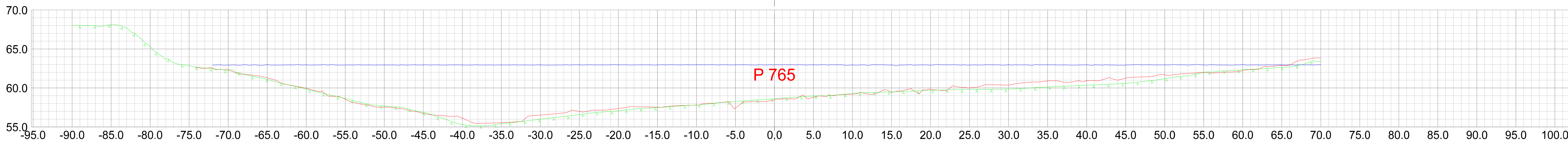


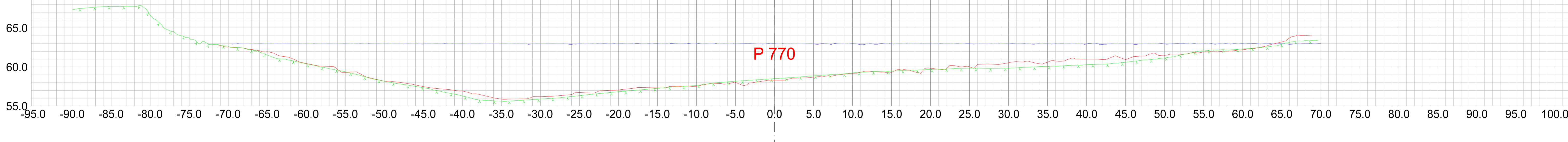
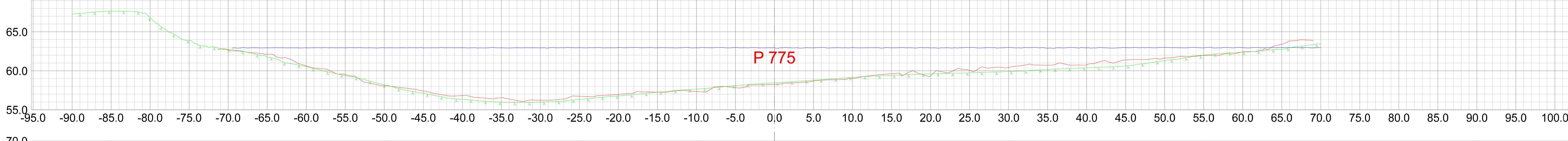
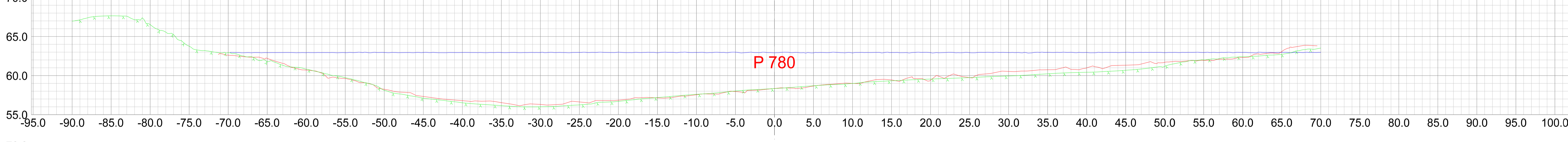
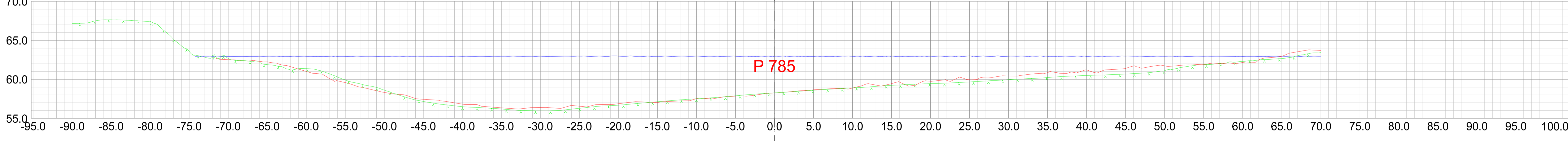
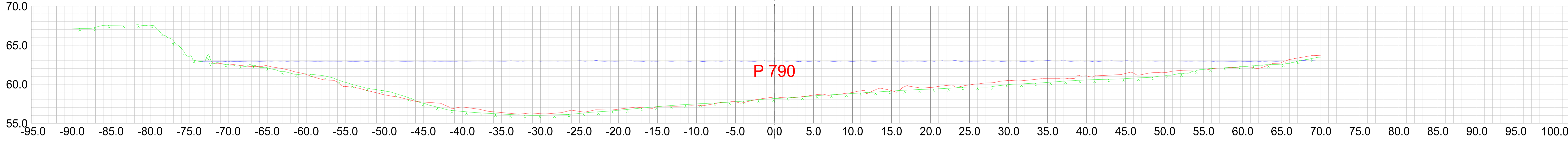
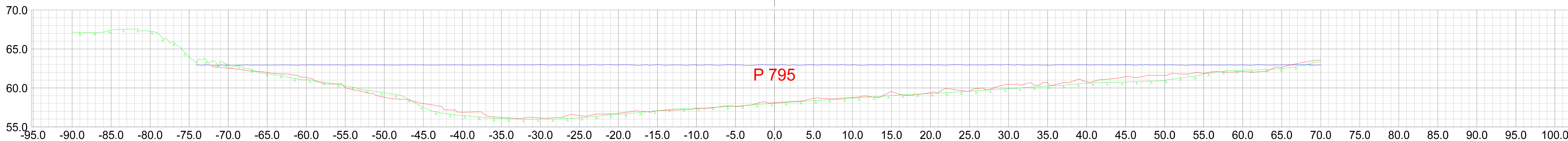


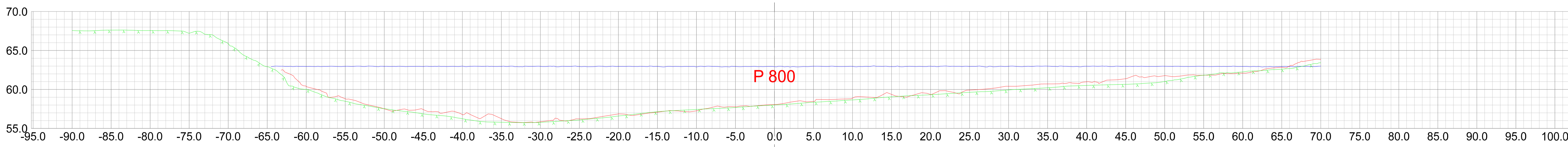
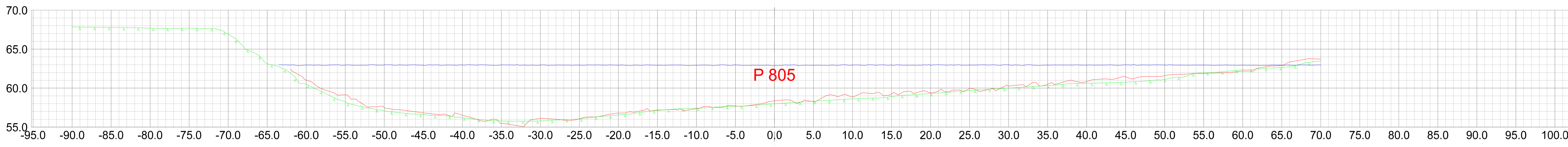
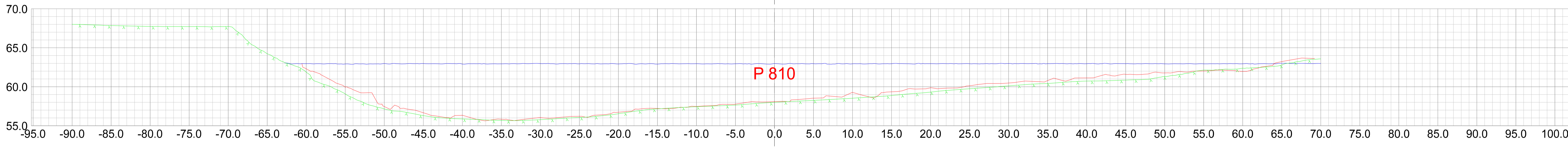
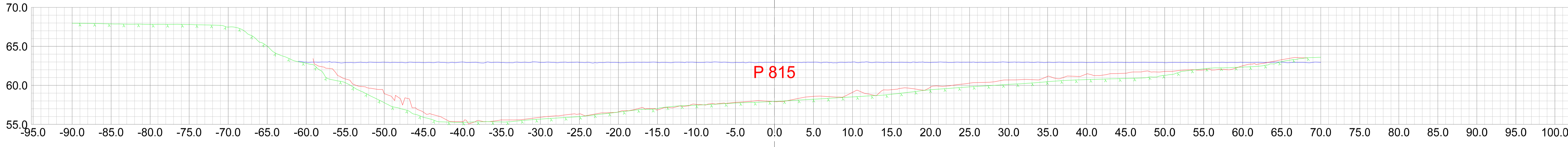
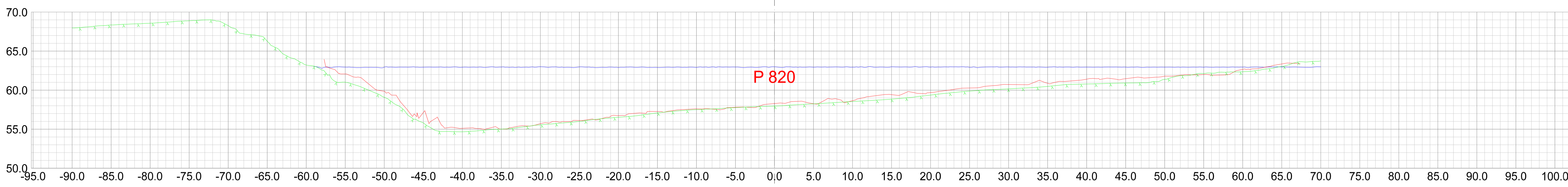


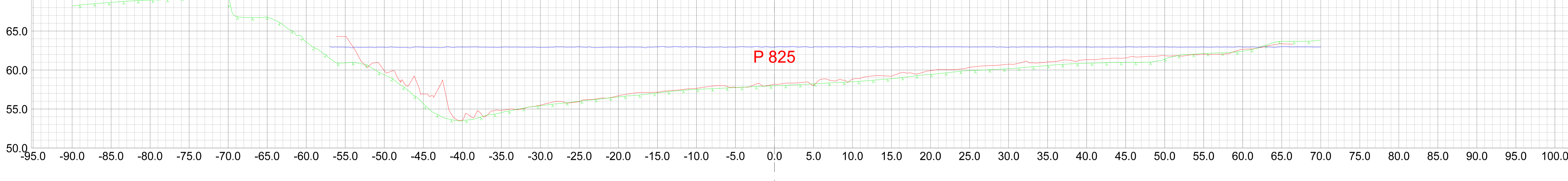
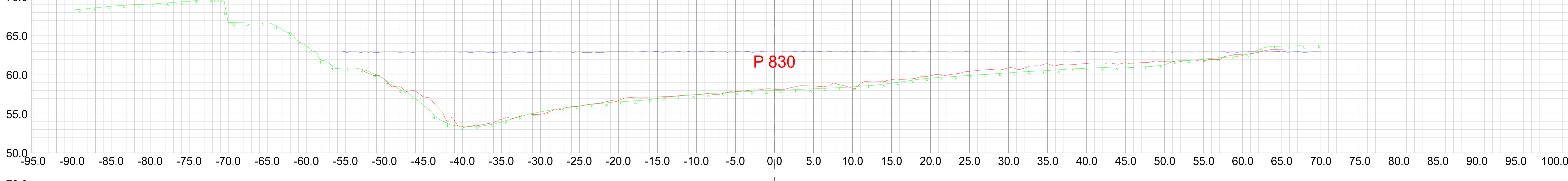
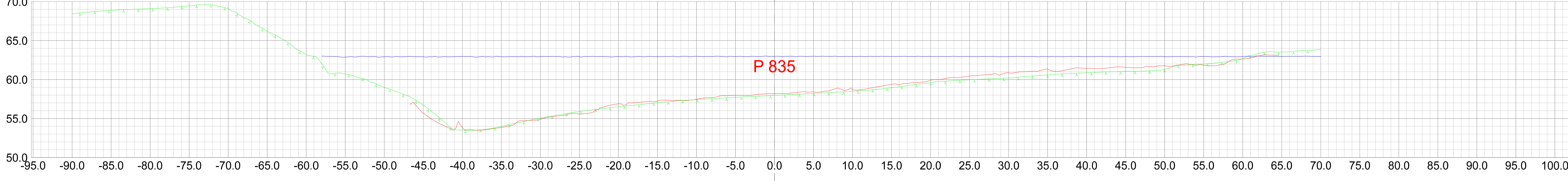
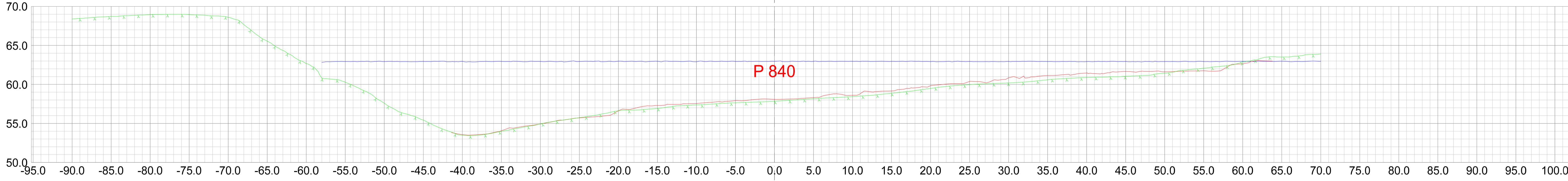
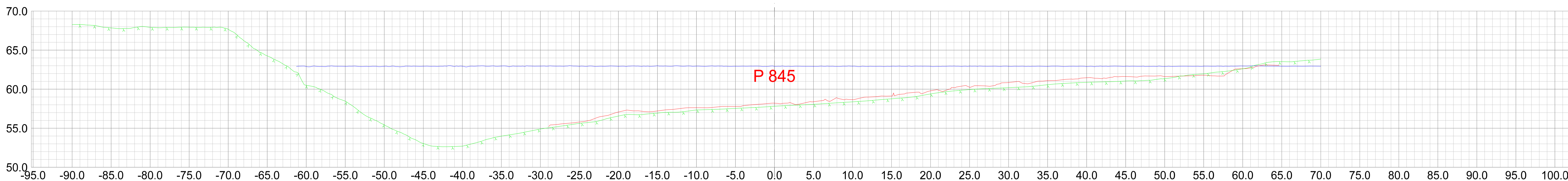


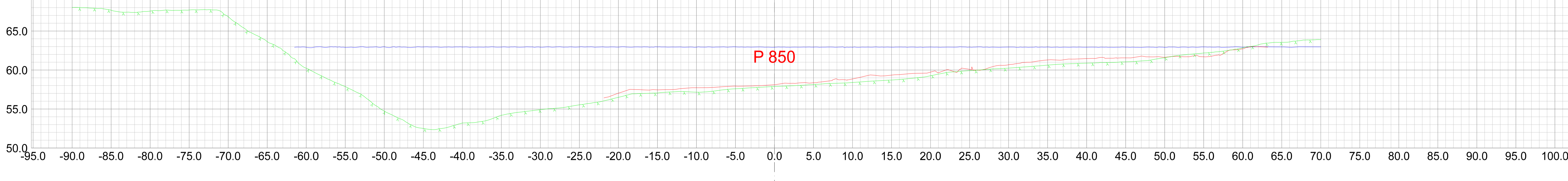
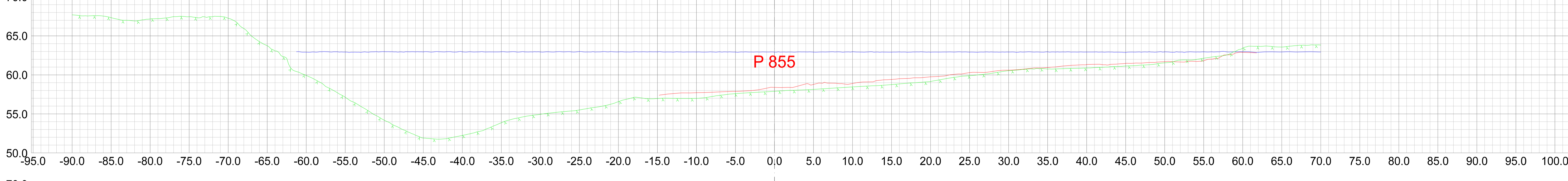
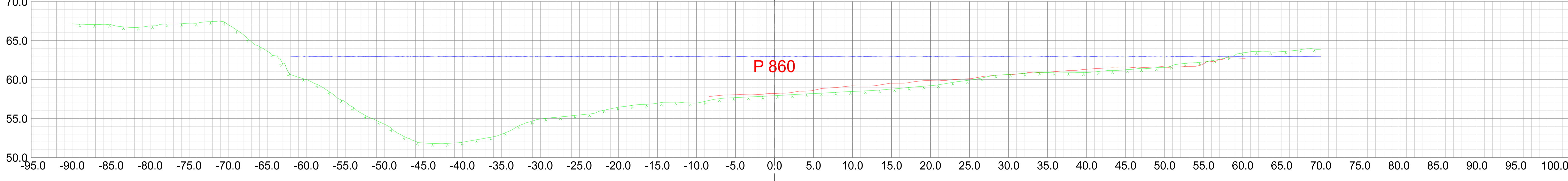
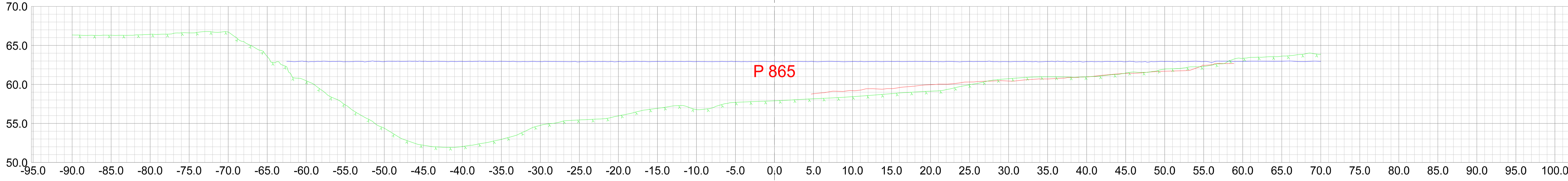
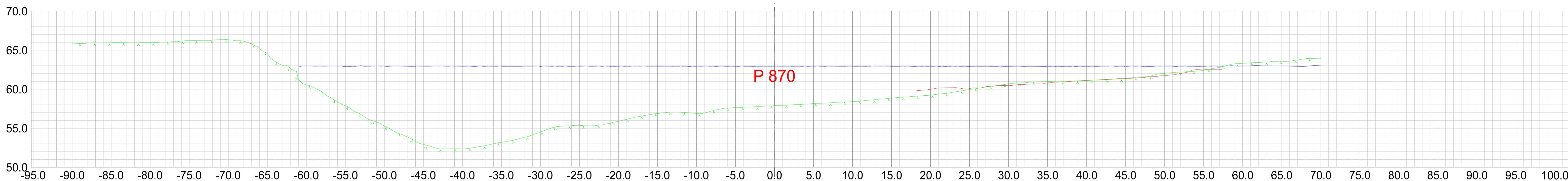


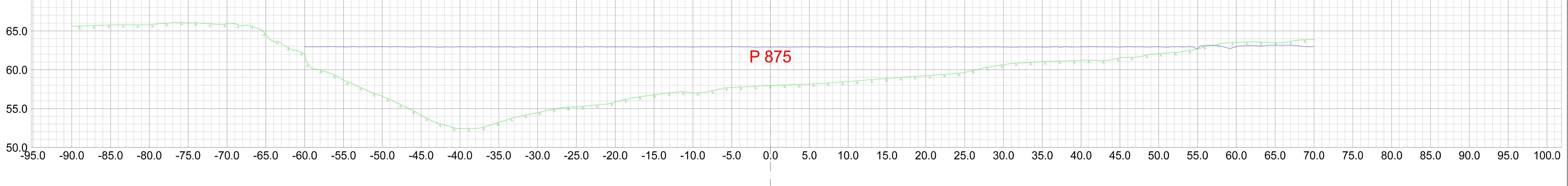
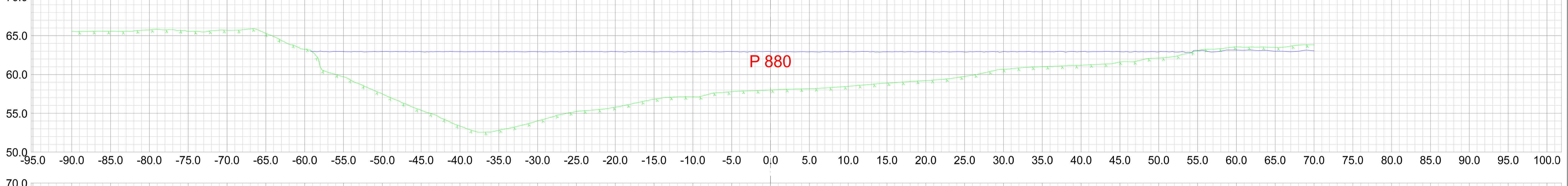
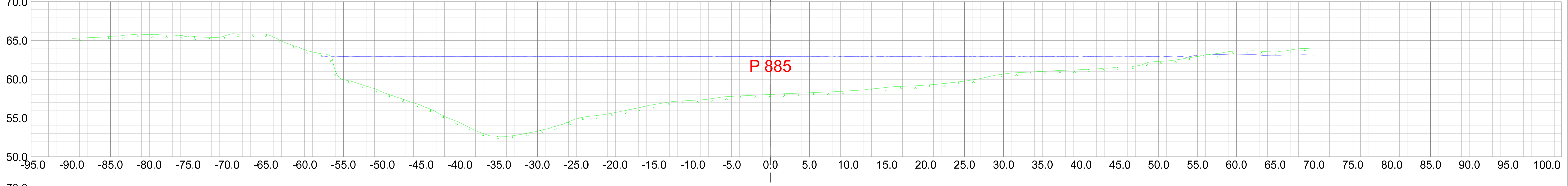
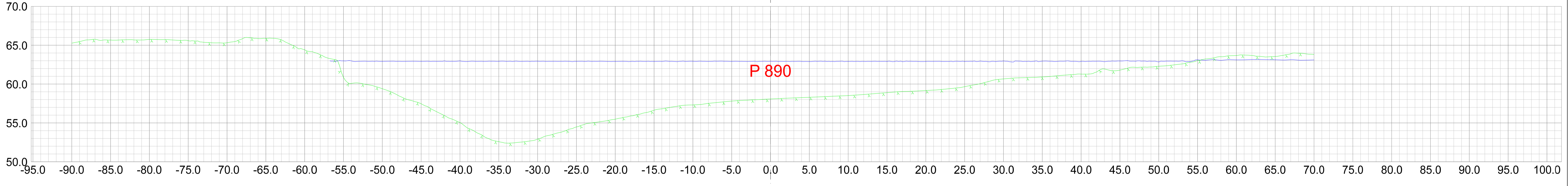
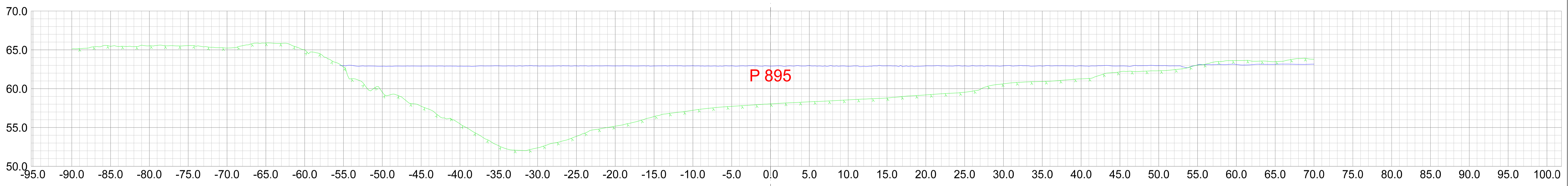


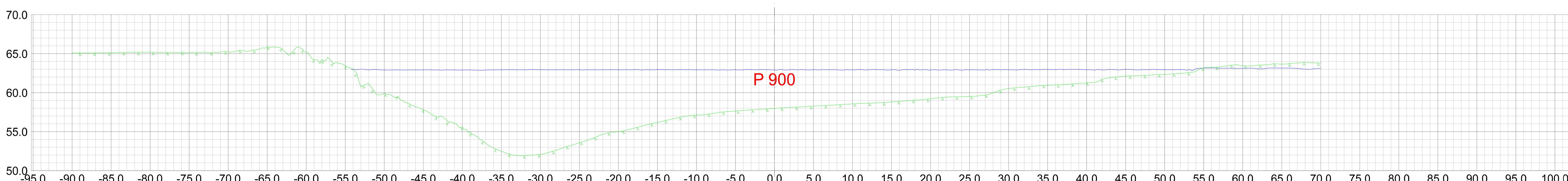
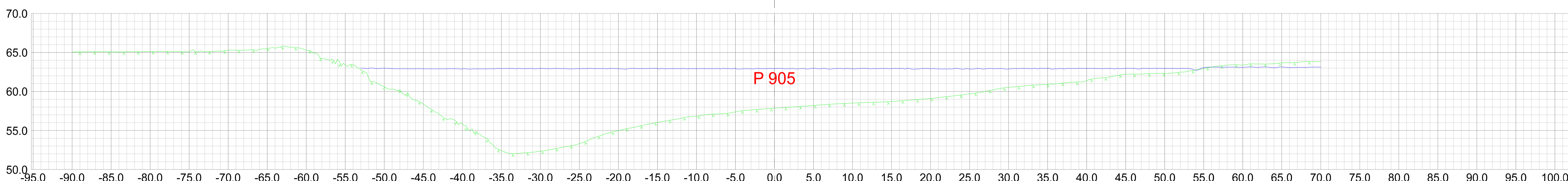
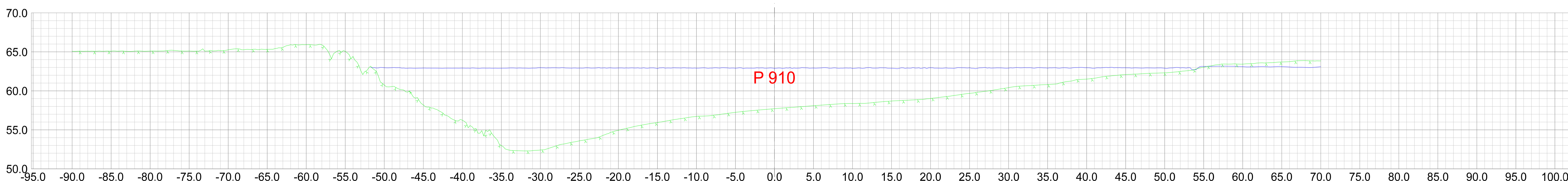
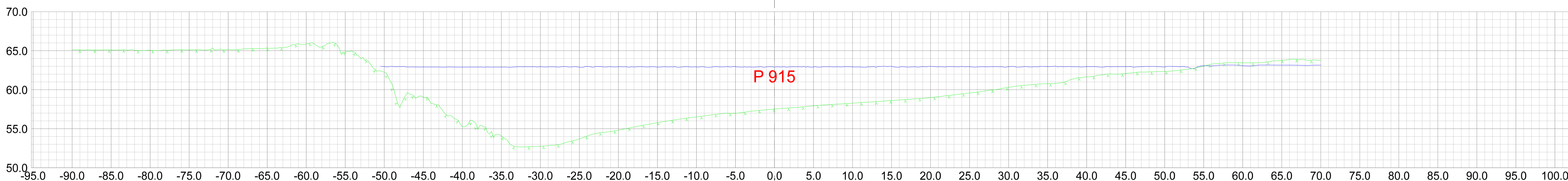
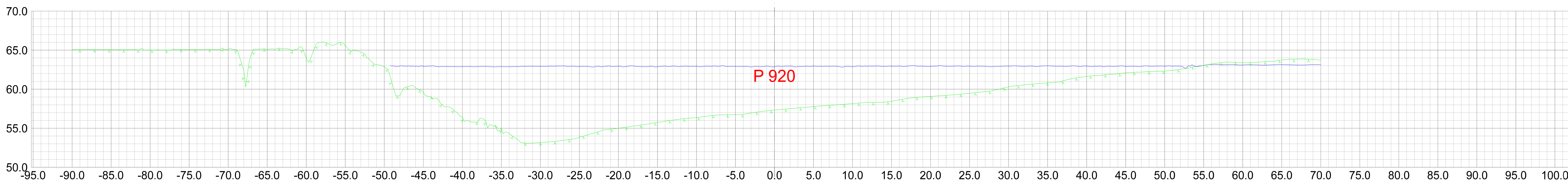


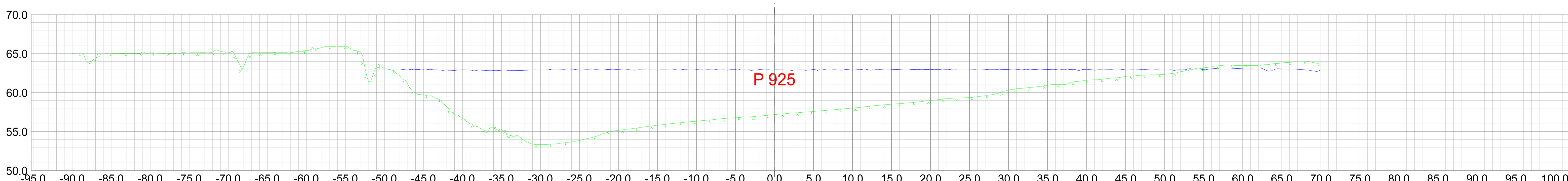
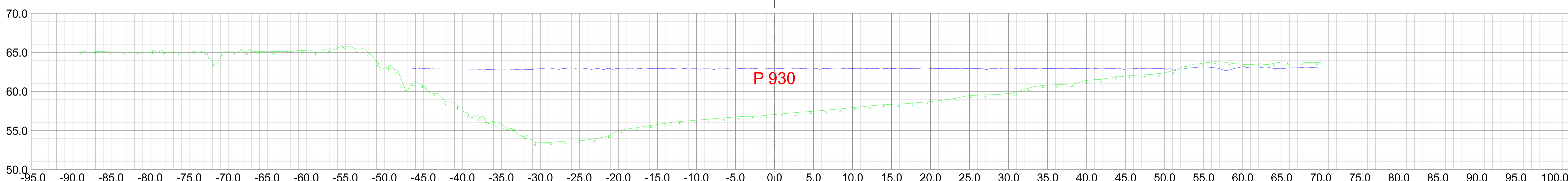
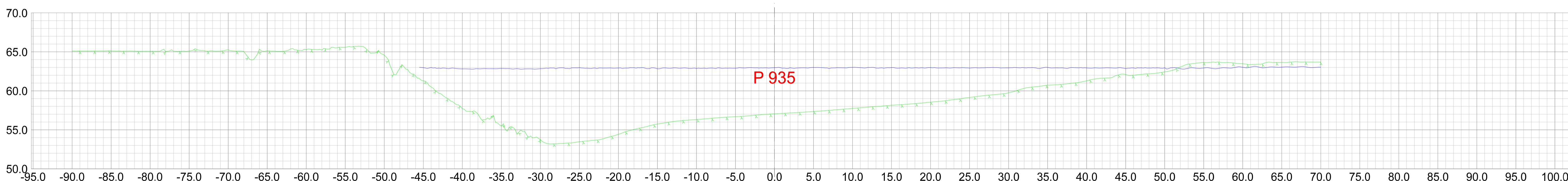
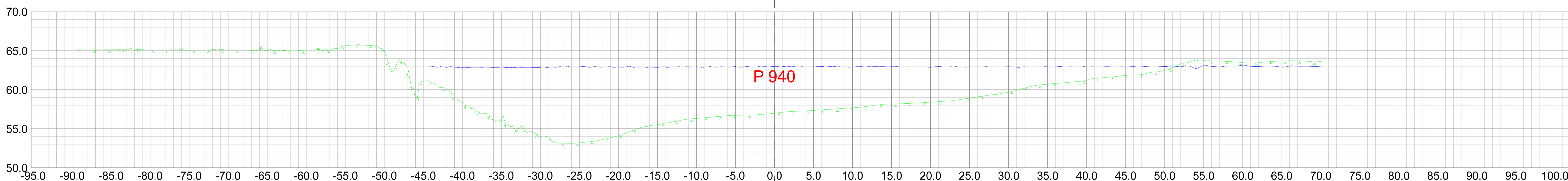
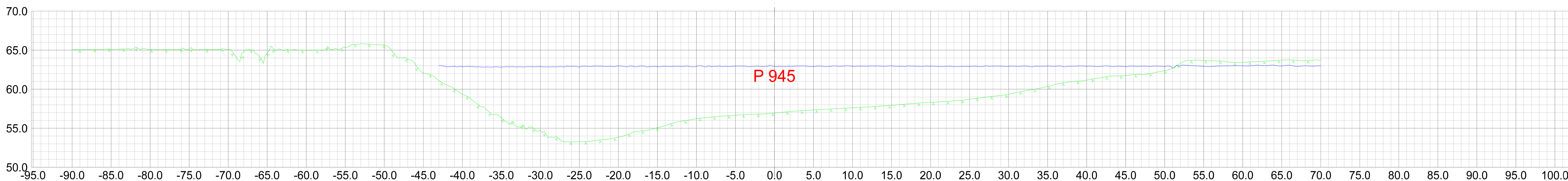














VEDLEGG 3 – YTRE MILJØ PLAN

RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Erosjonssikring Storelva

EMNE: Ytre miljø-plan

DOKUMENTKODE: 1009203-RIM-000-20241023



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Engineering har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.



RAPPORT

Oppdragsnavn: Erosjonssikring Storelva

Oppdragsgiver: Hole kommune

Kontaktperson: Roger Sørslett

Emne: Ytre miljø-plan

Dokumentkode: 1009203-RIM-000-20241023

Ansvarlig enhet: Miljø

Utført av: Jorunn Aaneby

Tilgjengelighet: Åpen

Dato: 23.10.2024

SAMMENDRAG:

Det er utarbeidet en plan for ytre miljø (YM-plan) for arbeidet med å etablere erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune. YM-planen gir en oversikt over miljømessige krav og utfordringer i prosjektet.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	GODKJENT AV
0.0	23.10.2024	Ytre miljø-plan	Jorunn Aaneby/Emma Enhus	Emma Enhus/ Sofie Lindman



INNHOOLD

1. BAKGRUNN	5
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	6
3. ORGANISASJON OG ANSVAR	7
3.1. Overordnet.....	7
3.2. Oppfølging av tiltak og kvalitetskrav.....	7
3.3. Sluttkontroll og overlevering	7
4. MILJØMÅL OG TILTAK	8
4.1. Forurensning av jord og vann	8
4.2. Luftforurensning.....	8
4.3. Energiforbruk og klimagasser	8
4.4. Avfall	9
4.5. Fremmede arter.....	9
4.6. Landskapsbilde	9
4.7. Kulturminner	10
4.8. Naturressurser.....	10
4.9. Støy og vibrasjoner	10
5. MILJØRISIKOVURDERING	11

1. BAKGRUNN

WSP Norge AS (WSP) er engasjert av Hole kommune for å planlegge erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune etter ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023. Disse hendelsene er vurdert å ha ført til progressiv erosjon av elvebredden, oppsprekking av grunn og nødvendig fraflytting fra én av eiendommene nærmest elvebredden, se Figur 1 for lokasjon.

WSP har vurdert erosjonsforholdene i elva, utført stabilitetsberegninger og vurdert behovet for permanent erosjonssikring i tiltaksområdet. Prosjektet er i planleggingsfasen, og sikringstiltak med utfylling av steinmasser langs elvebredden vurderes. Det vurderes å fylle ut med stein/blokker (mulig sprengstein) i ulike størrelser på elvebunnen og inn på land. WSP har i forbindelse med dette arbeidet utført sedimentundersøkelser i Storelva med tilhørende notat, forprosjekteringsrapport og denne planen for ytre miljø (YM-plan) som gir en oversikt over miljømessige krav og utfordringer i prosjektet.



Figur 1. Beliggenhet til tiltaksområdet, vist med oransje markør, kilde: finn.no/kart/ /1/.

YM-planen omfatter aspekter ved ytre miljø som forurensing av jord og vann, luftforurensning, energiforbruk og klimagasser, avfall, landskapsbilde, kulturminner, naturressurser, støy og vibrasjoner.

YM-planen er et byggherredokument som legges til grunn for beskrivelser og bestillinger i konkurransegrunnlaget for alle typer kontrakter i byggherrevirksomheten. YM-planen skal følges opp av entreprenør i anleggsperioden.

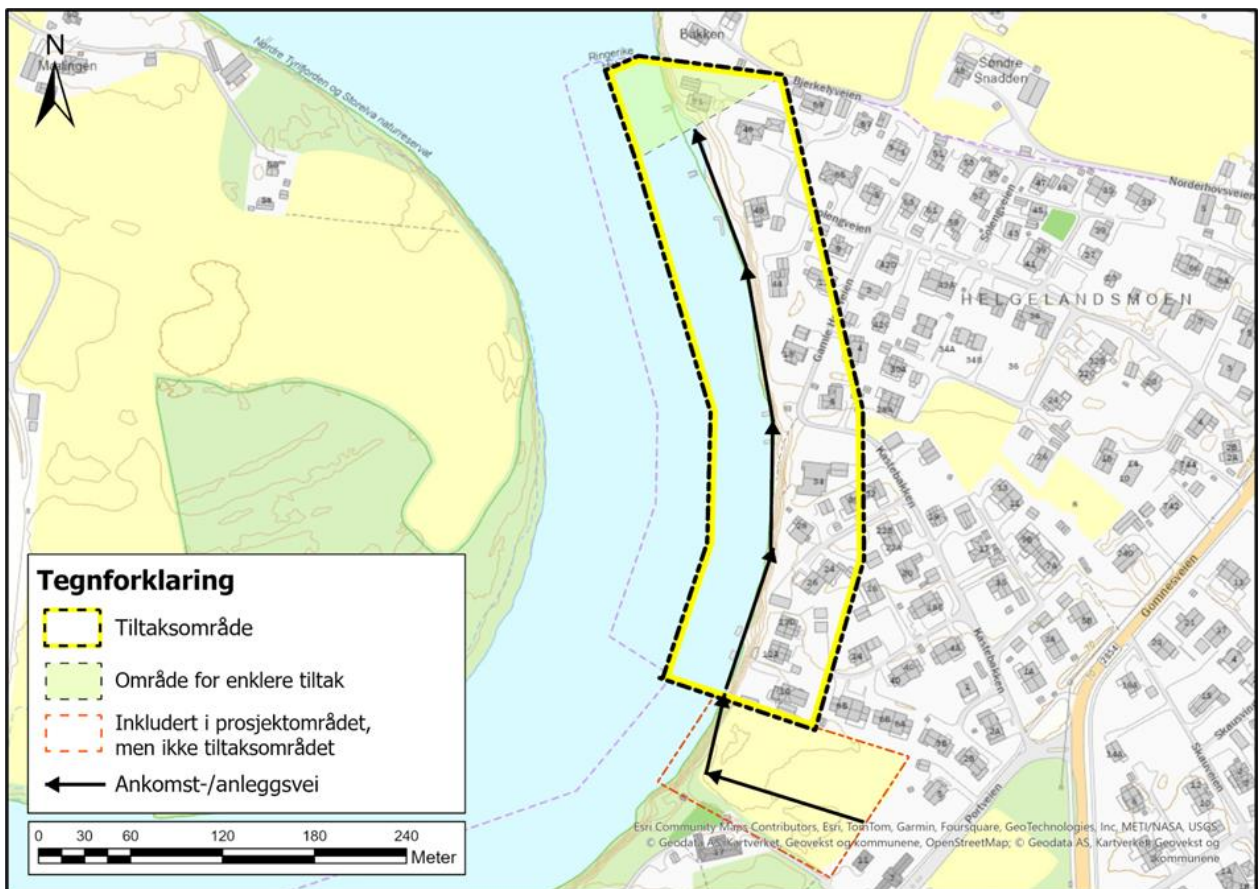
Hensikten med YM-planen er å sikre at hensynet til ytre miljø blir ivaretatt gjennom anleggsperioden. Planen er et hjelpemiddel for å holde oversikt over alle relevante miljømål og miljøbelastninger i prosjektet. Planen skal brukes til å utarbeide løsninger for å oppnå målene, samt redusere miljøbelastningen og fordele ansvar.

2. BESKRIVELSE AV TILTAKET

Tiltaket omfatter etablering av sikringstiltak i form av ordna steinlag for å hindre erosjon av elvebredden og beskytte områdene innenfor en sikkerhetssone på 20 meter fra Storelva. Tiltaket deles inn i to områder med ulike sikringsstrategier. Årsaken til dette er at skråningen utenfor Solengveien 71 er så lang og bratt at en eventuell erosjonssikring med ordna steinlag i dette området vil kreve uforholdsmessig store mengder stein og medføre et unødvendig stort inngrep i elva. For begge tiltakene er det viktig at det ikke tas i bruk større arealer av elvebredden enn absolutt nødvendig, og at deler av sikringen over vann beplantes på nytt.

Erosjonssikringen av skråning utenfor Solengveien 71 skal utføres ved å grave av toppen av skråningen for å etablere en slakere skråningstopp. Deretter skal skråningen dekket med sikringsmasser (f.eks. rensesprengstein), i kombinasjon med geotekstiler, kokosnett og beplantning.

Ved etablering av ordna steinlag skal det benyttes velgraderte sikringsmasser, og hver ende av tiltaket skal etableres med solid forankring da de er mest sårbare for skader. Toppen av ordna steinlag anlegges med fribord høyere enn dimensjonerende vannstand. Dette dekket med kokosnett og vekstjord ned mot nivå for middelvannstand. Avgrensning av tiltaksområdet er vist i Figur 2. Informasjonen om tiltaket er hentet fra forprosjekteringsrapporten kapittel 7, utarbeidet av WSP Norge AS /2/.



Figur 2. Avgrensning av tiltaksområdet og adkomstvei. Kartet er hentet fra forprosjekteringsrapporten /2/

Det ordna steinlaget etableres ved at det legges ut sprengstein i en tykkelse på ca. 0,8-2,0 meter. Steinlaget har vanligvis en helning på 1:1,5-3. Det skal benyttes velgraderte sprengsteinmasser. Toppen av det ordna steinlaget anlegges med fribord høyere enn dimensjonerende vannstand. Dette dekkes med vekst-jord ned mot nivå for middel vannstand.

De største blokkene plasseres nederst og ytterst i skråningen, der vannets energi er størst. Steinfraksjonen skal gradvis bli mindre jo høyere opp i skråningen man kommer. Normalt etableres ordna steinlag med fotgrøft, hvilket medfører at deler av sikringstiltaket graves ned i elvebunnen (skråningsbunnen). I dette tilfellet er det imidlertid vurdert at tiltaket bør etableres med sikringstå som legges oppå elvebunnen for å unngå undergraving som potensielt kan medføre ytterligere redusert stabilitet av skråningen under arbeidene.

Gravemaskiner og masser til erosjonssikringen planlegges bringes inn fra den sørligste delen av tiltaksområdet, se Figur 2. Massene som skal benyttes til etablering av det ordna steinlaget vil gradvis bli lagt ut i elvekanten, og samtidig fungere som en midlertidig anleggsvei for gravemaskinen. Veien vil bygges ut inntil den nordligste delen av tiltaksområdet er nådd. Deretter vil steinblokkene legges som et permanent ordna steinlag imens gravemaskinen trekker seg tilbake, noe som samtidig vil føre til at anleggsveien gradvis fjernes.

Det er planlagt å bruke jordet/enga sør for tiltaksområdet som tilkomst- og riggområde. Tiltaksområdet ligger i umiddelbar nærhet til boligområde på Helgelandsmoen boligfelt.

3. ORGANISASJON OG ANSVAR

3.1. OVERORDNET

Byggherre har det overordnede ansvaret for ytre miljø i oppdraget. Rådgiver har i prosjekteringen ansvar for å informere byggherre dersom det identifiseres særskilte miljørisiko som vil kreve tiltak. Hensynet til ytre miljø er et linjeansvar. Det betyr at ledere på alle nivåer og innen hvert enkelt fag er ansvarlig for å identifisere, ivareta og følge opp mål og krav til ytre miljø innenfor sitt fagfelt. Ytre miljøhensyn skal være integret i den generelle arbeidsprosessen og miljø skal inngå i tekniske avklaringer.

3.2. OPPFØLGING AV TILTAK OG KVALITETSKRAV

Byggherren er ansvarlig for at krav ivaretas gjennom prosjektering, entreprise og anleggsfasen til ferdigstilling og overlevering av prosjektet. Det er vanlig praksis at entreprenør utarbeider en YM-plan eller implementerer prosjektets YM-plan i sine rutiner. YM-planen skal dokumenteres i en kontrollplan for prosjektet. Vernerunder skal også omfatte ytre miljø-forhold. Entreprenøren skal ha en miljøansvarlig i prosjektet.

Entreprenøren skal ha personell med et overordnet ansvar for å planlegge, overvåke, dokumentere og følge opp tiltak som er beskrevet i YM-planen.

3.3. SLUTTKONTROLL OG OVERLEVERING

Dokumentasjon av YM-planen skal godkjennes av byggherre ved ferdigstilling av tiltaket.

Dersom det identifiseres forurenset grunn og/eller jordmasser med fremmede arter, må tiltaksplan for håndtering av forurensete masser med regnskap for mengder leveres med kvittering/vektlapper/summeringslister for godkjenning hos kommunen.



Hvis prosjektet genererer mer enn 10 tonn avfall, skal det utarbeides en avfallsplan med rapportering av mengder, som sammenfattes og vedlegges veiesedler fra godkjent mottak, og leveres til godkjenning hos kommunen.

4. MILJØMÅL OG TILTAK

4.1. FORURENSING AV JORD OG VANN

Tiltaket skal ikke bidra til skadelige utslipp til Storelva.

Det ordna steinlaget skal etableres ved å benytte sprengstein. Sprengstein kan inneholde plast fra plastarmering, tegnsystemer og foringsrør som benyttes ved sprenging av steinen /3/ og gi avrenning av nitrogen fra sprengstoff /4/. Plast fra sprengstein vil kunne brytes ned til mikroplast som kan være skadelige for marine organismer og gi plastforsøpling vil virke skjemmende på området /3/. Utslipp av nitrogen kan føre til forhøyede konsentrasjoner av nitrat og ammonium i vassdrag /4/. Det må iverksettes avbøtende tiltak for å hindre utslipp av plast og nitrogen fra sprengstein til Storelva. Det må stilles krav til leverandøren av massene om et definert lavt innhold av plast i sprengstein, samt at sprengsteinen er ren. Andre tiltak omfatter fjerning av plastrester og skylling av sprengsteinen før mottak, god mottakskontroll av sprengsteinmassene på tiltaksområdet og eventuelle tiltak for å samle opp plastrester i elven.

Det ordna steinlaget skal etableres med sikringstå som legges oppå elvebunnen /2/. Det innebærer at det ikke skal mudres i forbindelse med tiltaket. Utlegging av sprengstein kan likevel føre til oppvirvling og spredning av partikler som kan ha negative konsekvenser for vannlevende organismer. For å hindre spredning av partikler i forbindelse med tiltaket, kan det være aktuelt å etablere en siltgardin og/eller overvåke utslipp av partikler med turbiditetsmålere.

Det er risiko for utslipp og søl i forbindelse med fylling, transport og lagring av drivstoff. Fylling av drivstoff bør skje utenfor tiltaksområdet eller på et område med tett dekke i god avstand til resipienten innenfor tiltaksområdet. Anleggsmaskiner bør ikke hensettes langs anleggsveien langs Storelva når de ikke er i bruk over tid for å unngå velt eller lekkasje fra anleggsmaskiner nær resipient. Anleggsmaskiner skal være utstyrt med absorbent for oppsamling av oljesøl/mindre oljeutslipp.

Uønskede hendelser skal rapporteres.

4.2. LUFTFORURENSNING

Luftforurensning fra utslipp og oppvirvling av støv fra tiltaket skal være så lav som mulig.

Anleggsmaskiner kan bidra til luftforurensning gjennom utslipp og oppvirvling av støv. God logistikk og optimalisert kapasitetsutnyttelse vil bidra til å redusere utslipp fra anleggsmaskiner. Unødvendig kjøring og transport, inkludert tomgangskjøring, skal unngås. Det bør velges anleggsmaskiner som gir lave utslipp.

Det kan oppstå svevestøv som følge av håndtering av masser og anleggstrafikk. Anleggsarbeidet skal utføres slik at svevestøv danner minst mulig sjenanse og ulemper for omkringliggende bebyggelse. Jorda/enga sør for tiltaksområdet skal benyttes som tilkomst- og riggområde og det skal ikke foregå anleggstrafikk gjennom boligområdet. Entreprenøren må beskrive tiltak som kan gjennomføres for å forhindre støvplager ved behov.

4.3. ENERGIFORBRUK OG KLIMAGASSER

Utslipp av klimagasser og energiforbruk fra tiltaket og råmaterialer skal være så lav som mulig.

Utslipp fra anleggsmaskiner vil bidra til utslipp av klimagasser. Et tiltak for å redusere klimagassutslipp er å unngå tomgangskjøring. Andre tiltak kan være økt elektrifisering, tiltak for å redusere unødvendig energibruk på anleggsområdet og bruk av miljøsertifisert maskineri.

Massene som skal benyttes til etablering av erosjonssikringen bør av miljømessige hensyn hentes inn fra lokale sprengningsprosjekt. Sprengstein fra uttaket i forbindelse med E16 Sollihøgda kan være en god kilde til masser.

4.4. AVFALL

Tiltaket skal gjennomføres med lavest mulig mengde produsert avfall og så høy sorteringsgrad som mulig. Alt avfall skal fjernes fra prosjektområdet og leveres til lovlig avfallsanlegg eller gjennomgå gjenvinning. Avfall fra tiltaket skal ikke spres til omkringliggende områder.

Eventuelt farlig avfall må deklarerer og leveres til avfallsanlegg med tillatelse til å ta imot farlig avfall. Dersom anleggsarbeidet genererer mer enn 10 tonn avfall, er det krav å utarbeide en avfallsplan.

Ved oppgraving av løsmasser infisert med fremmede arter er det viktig at følgende blir vurdert:

- Rotsystem: Alt av plantedeler (røtter og jordstengel) må bli med.
- Frøspredning: alt av frø rundt morplanten må i så stor grad som det er mulig fjernes.
- Typer løsmasser: Type løsmasse kan være avgjørende for hvor dypt rotsystemet til planten er. I løsmasser som stein og pukk går frø og røtter gjerne dypere enn i tettpakkede masser. På berg bør det undersøkes om rotsystemet går helt ned til berget, og ev. gjøre en rensing av berget for å fjerne alt av plantedeler.

Ved transport av infiserte masser er det viktig at det blir benyttet tette containere eller lasteplan som er godt tildekket. Dette er for å unngå at plantedeler og frø kan falle av i transporten og føre til spredning.

4.5. FREMMEDE ARTER

Det har blitt kastet hageavfall innenfor tiltaksområdet og det er identifisert flere fremmede og invasive arter i tiltaksområdet. Det er anslått at opp mot 50 % av massene i tiltaksområdet må håndteres som masser med fremmede arter. Løsmasser som inneholder fremmede arter bør så langt det er mulig og forsvarlig håndteres lokalt, transport og forflytting bør holdes til et minimum. Fremmede arter har ulike strategier for spredning og kunnskap om en arts spredningsmetode er avgjørende i henhold til massehåndtering. Noen arter spres vegetativt og plantedeler kan følge med løsmasser og føre til spredning. I tilfeller der en art spres med frø, kan det ligge frø i toppmassene (øverste 20 cm av jordlaget) rundt planten og disse spres ved masseforflytting. Graving i biologisk forurensede masser skal skje med aktsomhet for å unngå spredning av fremmede arter og krever særskilt vurdering av økolog. Maskiner og utstyr skal ikke tas inn og ut av disse områdene uten at de rengjøres i samsvar med gjeldende rengjøringsrutiner i henhold til Miljødirektoratets veileder M-982 | 2018. For ytterligere informasjon om fremmede arter, se forprosjekteringsrapporten kapittel 5.3.2.

Jorda/enga sør for tiltaksområdet skal benyttes som tilkomst- og riggområde. Arealet har blitt kartlagt for fremmede arter, med flere funn. Det er viktig at fremmede arter blir hensyntatt for å hindre videre spredning i anleggsfasen.

4.6. LANDSKAPSBILDE

Erosjonssikringslaget skal utformes slik at det gjenspeiler naturlige vassdrag. Det skal ikke være synlige spor av anleggsarbeidet i tiltaksområdet.



Sprengsteien skal legges ut i slik helning, bredde og ujevnhet at det gjenspeiler naturlige vassdrag. Det kan plantes vegetasjon i den ordna steinlaget. Det planlegges bevaring og reetablering av stedlig jord, planter og trær over steinen, som vil være gunstig for videre bruk av området.

Den midlertidige anleggsveien langs Storelva vil gradvis fjernes når det ordna steinlaget etableres slik at anleggsveien vil være borte når tiltaket er ferdig.

Det er planlagt å bruke jordet/enga sør for tiltaksområdet som tilkomst- og riggområde. Jordet/enga må tilbakeføres til den stand det var i før tiltaket etter at tiltaket er ferdigstilt.

4.7. KULTURMINNER

Anleggsarbeidene skal ikke medføre skader eller ulemper på kulturminner. Det er ikke registrert noen kulturminner innenfor tiltaksområdet eller prosjektområdet, men det er tre vernede bygninger fra 1800-tallet i tilknytning til Bakken gård som ligger på tilgrensende eiendom i nord (eiendom gnr./bnr. 3/8). Ved funn av ukjente kulturminner skal anleggsarbeidene stanses og Hole kommune varsles.

4.8. NATURRESSURSER

Det er ingen truede, prioriterte eller arter som krever ekstra tiltak eller overvåking i prosjektområdet. Det er observert flere rødlistede fuglearter ute i elva. Storelva renner rolig ved prosjektområdet og fuglene benytter elven til søk etter føde eller hvile så lenge den er isfri, men spesielt mye i trekkperioden. Det er ikke observert noen hekkende fuglearter innenfor prosjektområdet i 2024. Tiltaket forventes ikke å ha negativ påvirkning på hekkende fugler dersom arbeidet utføres utenom hekketid. Tiltaket forventes ikke å ha negativ innvirkning på fuglearter i området siden tiltaksområdet ikke inneholder naturverdier som artene trenger. Artene vil kunne benytte tiltaksområdet til opphold og fødesøk etter at tiltaket er gjennomført. Stedlige jordmasser skal legges tilbake etter tiltak og trær og busker skal enten beholdes eller plantes på nytt. Dette vil bidra til å minimere negative innvirkninger av tiltaket på naturmangfoldet i området. Se forprosjekteringsrapporten kapittel 5.2 for vurdering av biologisk mangfold på området.

Det er ingen kritisk truede, sterkt truede eller sårbare arter av karplanter innenfor prosjektområdet, men det er observert flere fremmede og invasive arter innenfor prosjektområdet. Se kap. 4.4 for informasjon om håndtering av masser med fremmede arter.

Det forekommer flere fiskearter i Storelva. Gyteperiodene er fordelt på store deler av året. Tiltaket bør gjennomføres mellom midten av januar og slutten av mars for i minst mulig grad påvirke gyteperioder for fisk. Utlegging av sprengstein kan føre til oppvirvling og spredning av partikler som kan være skadelig for fisk.

Elvemusling, som er en ansvarsart for Norge, kan finnes i Storelva. Enkelte deler av elven har tidligere vært, eller er fortsatt, et egnet habitat for arten. Tiltaket skal ikke påvirke elvemuslingens bestand negativt. Det er lite sannsynlig at det finnes elvemusling innenfor tiltaksområdet og at tiltaket vil ha negativ innvirkning på bestanden, men dersom det skulle bli oppdaget elvemusling under tiltaksgjennomføringen, skal Statsforvalteren kontaktes og elvemusling forsøkes relokaliseres. Se forprosjekteringsrapporten kapittel 5.3.1.1 - 5.3.1.3.

4.9. STØY OG VIBRASJONER

Anleggsmaskiner og håndtering av sprengstein vil føre til støy og forstyrrelser for omgivelsene. Støy og vibrasjoner fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad medføre sjenanse for omkringliggende bebyggelse. Jorda/enga sør for tiltaksområdet skal benyttes som tilkomst- og riggområde og det skal ikke foregå anleggstrafikk gjennom boligområdet.

Berørte naboer må informeres om tiltaket i forkant av anleggsarbeidene. Spesielt støyende aktiviteter skal varsles i forkant av hendelsen.

Retningslinjer i veileder T-1442/2012 skal overholdes.

5. MILJØRISIKOVURDERING

Det er utført en miljørisikovurdering med utgangspunkt i uønskede hendelser som er identifisert i denne YM-planen. Miljørisikovurderingene er utført både med og uten tiltakene som skal iverksettes for å redusere risikoen. Miljørisikovurderingen er utført med utgangspunkt i mal fra kommunesektorens organisasjon (KS). Risikomatrix som er lagt til grunn er vist i Tabell 1 og beskrivelse av verdier som er benyttet for sannsynlighet og konsekvens er vist i hhv. Tabell 2 og Tabell 3. Miljørisikovurderingen er vedlagt i vedlegg 1.

Tabell 1. Risikomatrix

		Risikotabell				
		Ubetydelig konsekvens	Liten konsekvens	Moderat konsekvens	Alvorlig konsekvens	Katastrofal konsekvens
		1	2	3	4	5
Svært høy sannsynlighet	5	Moderat (5)	Moderat (10)	Høy (15)	Høy (20)	Katastrofal (25)
Høy sannsynlighet	4	Lav (4)	Moderat (8)	Høy (12)	Høy (16)	Høy (20)
Moderat sannsynlighet	3	Lav (3)	Moderat (6)	Moderat (9)	Høy (12)	Høy (15)
Liten sannsynlighet	2	Lav (2)	Lav (4)	Moderat (6)	Moderat (8)	Moderat (10)
Svært liten sannsynlighet	1	Lav (1)	Lav (2)	Lav (3)	Lav (4)	Moderat (5)

Tabell 2. Beskrivelse av ulike nivåer av sannsynlighet.

Nivå	Beskrivelse	Sannsynlighet
		Veiledning
1	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen vil inntreffe	Uønsket hendelse kan forventes å inntreffe sjeldnere enn hvert 10. år (og/eller ingen kjente sårbarheter).
2	Det er liten sannsynlighet for at hendelsen vil inntreffe	Uønsket hendelse kan forventes å inntreffe en eller flere ganger i løpet av de neste fem til ti år (og/eller få eller ingen kjente sårbarheter).
3	Det er moderat sannsynlighet for at hendelsen vil inntreffe	Uønsket hendelse kan forventes å inntreffe en eller flere ganger i løpet av ett til fem år (og/eller kjente mindre alvorlige sårbarheter).
4	Det er høy sannsynlighet for at hendelsen vil inntreffe	Uønsket hendelse kan inntreffe i løpet av kommende år og /eller det er kjente alvorlige sårbarheter
5	Det er svært høy sannsynlighet for at hendelsen vil inntreffe	Uønsket hendelse forventes å inntreffe en eller flere ganger i løpet av kommende år og/eller det er kjente alvorlige sårbarheter.

Tabell 3. Beskrivelse av ulike nivåer av konsekvens.

Nivå	Beskrivelse	Konsekvens Veiledning
1	Konsekvensen for den registrertes personvern, anseelse og/eller personlig integritet vurderes ubetydelig	Hendelsen vil kun føre til ubetydelig skade for de registrerte.
2	Konsekvensen for den registrertes personvern, anseelse eller personlig integritet er liten, kan vurderes som uheldig, noe krenkende.	Hendelsen kan føre til forbigående, økonomisk tap for den registrerte. Hendelsen kan føre til midlertidig eller begrenset tap av den registrertes omdømme. Hendelsen kan føre til at den registrertes rett til personvern ikke er tilstrekkelig ivaretatt i en svært kort periode eller uten å involvere sårbare grupper.
3	Konsekvensen for den registrertes personvern, anseelse eller personlig integritet er moderat, kan oppfattes som krenkende.	Hendelsen kan føre til økonomisk tap av noe varighet for den registrerte. Hendelsen kan føre til midlertidige eller noe mer alvorlig tap av den registrertes omdømme. Hendelsen kan føre til at den registrertes rett til personvern krenkes noe mer alvorlig.
4	Konsekvensen for den registrertes personvern er alvorlig, anseelse eller personlig integritet kan oppfattes som svært krenkende.	Hendelsen kan føre til betydelig økonomisk tap. Hendelsen kan føre til varig eller alvorlig tap av den registrertes omdømme. Hendelsen kan føre til at den registrertes rett til personvern krenkes alvorlig
5	Konsekvensen for den registrertes personvern, anseelse eller personlig integritet er svært alvorlig, kan oppfattes som svært krenkende.	Hendelsen kan føre til varig og betydelig økonomisk tap. Hendelsen kan føre til varig og alvorlig tap av den registrertes omdømme (kan oppfattes som katastrofal). Hendelsen kan føre til at den registrertes rett til personvern krenkes på en svært alvorlig måte.

REFERANSER

/1/Kart: <https://norgeskart.no/>

/2/WSP, 2024. Forprosjekteringsrapport. Erosjonssikring Storelva. 1009203-GEO-001-202409dd

/3/Miljødirektoratet, 2018. Faktaark M-1085. Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø

/4/NIBIO, 2022. Nitrogen i sprengstein – avrenning og rensing. Konsentrasjoner, avrenningsforløp, målemetoder, effekter på vannmiljø og aktuelle rensemetoder. 20.04.2022.

/5/WSP, 2024. Sedimentundersøkelser Storelva. 1009203-RIGm-001-20241011

X

Utarbeidet av

X

Godkjent av



VEDLEGG 1: MILJØRISIKOANALYSE MED TILTAK

Tema	Målmål	Uønsket hendelse	Før tiltak				Tiltak	Etter tiltak			
			Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko		Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvensverdi	Risiko
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av drivstoff fra anleggsmaskiner	5	2	5	25	Påfyll av drivstoff skal skje utenfor tiltaksområdet eller på tett dekke i god avstand fra resipienten. Absorbenter skal være tilgjengelig i alle anleggsmaskiner. Det skal foreligge beredskapsrutiner for akutt forurensning. Anleggsmaskiner skal ikke nensettes langs Storelva når de ikke er i bruk.	2	2	5	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av olje ifm. vask av anleggsmaskiner	4	2	5	20	Vask av anleggsmaskiner skal skje på egnet vaskeplass med tett dekke tilknyttet oljeutskiller/sandfang.	2	2	5	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Oppvirling av sedimenter	4	3	10	40	Forsiktig utlegging av fyllmasser lang elvebredd	1	3	10	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av plast fra sprengstein	5	3	10	50	Det skal utføres mottakskontroll av sprengsteinen som skal sikre at sprengstein inneholder minst mulig plast. Det må stilles krav til leverandøren av sprengstein om et definert lavt innhold av plast i massene.	1	3	10	10
Forurensning av jord og vann	Utslipp fra tiltaksområdet skal unngås	Utslipp av nitrogen fra sprengstein	5	3	10	50	Det må stilles krav til leverandøren av sprengsteinen om at steinen er ren (tilfredsstille tilsandsklasse II for sediment iht. Miljødirektoratets veileder M-608).	1	3	10	10
Lufforurensning	Lufforurensning, inkludert støv, fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad medføre sjenanse og ulemper for omkringliggende bebyggelse og infrastruktur	Utslipp av støv og andre stoffer til luft	4	2	5	20	Unngå unødvendig kjøring og tomgangskjøring. Det skal velges anleggsmaskiner som gir lave utslipp. Det skal foreligge en plan for tiltak for å redusere støvflukt fra masser kan iverksettes ved behov. Det skal ikke foregå anleggstrafikk gjennom boligområdet.	2	2	5	10
Energiforbruk og klimagasser	Utslipp fra anleggsmaskiner skal begrenses i størst mulig grad	Utslipp av klimagasser og forbruk av drivstoff	4	2	5	20	Unngå unødvendig kjøring og tomgangskjøring. Elektrifiserte anleggsmaskiner skal vurderes og benyttes om praktisk mulig.	3	2	5	15
Energiforbruk og klimagasser	Utslipp fra råmaterialer skal være så lavt som mulig	Utslipp av klimagasser og forbruk av drivstoff	4	2	5	20	Sprengstein skal om mulig hentes fra lokale sprengningsprosjekt	3	2	5	15
Avfall	Anleggsområdet skal holdes ryddig og fritt for avfall	Forsøpling og spredning av avfall	4	2	5	20	Det må foreligge rutiner og systemer for håndtering av avfall. Avfall skal oppbevares i lukkede beholdere og fraktes til lovlig avfallsanlegg. Farlig avfall skal deklares og leveres til lovlig avfallsanlegg. Dersom anleggsarbeidet generer mer enn 10 tonn avfall, må det utarbeides en avfallplan.	2	2	5	10
Avfall	Tiltaket skal ikke bidra til spredning av fremmede arter	Spredning av fremmede arter	4	3	10	40	Masser med fremmede arter skal leveres til avfallsanlegg som har tillatelse til å ta imot denne type masser. Eller gjenbrukes på prosjektet dersom mulig i.h.t. Veileder M-982/2018	2	3	10	20
Landskapsbilde	Erosjonssikringslaget skal utformes slik at det gjenspeiler naturlige vassdrag	Etablering av erosjonslaget fører til tap av habitat for fugler og som oppholdssted for mennesker	3	2	5	15	Sprengsteinen skal etableres slik at det ordna steinlaget gjenspeiler naturlige vassdrag. Stedlig jord, planter og trær skal bevares eller plantes på nytt.	1	2	5	5
Landskapsbilde	Det skal ikke være synlige spor av anleggsarbeidet i tiltaksområdet	Skade eller ødeleggelse av områder	3	2	5	15	Den midlertidige anleggsveien langs Storelva skal være borte når tiltaket er ferdigstilt. Jorden/enga som skal brukes som tilkomst- og riggområde må tilbakeføres i den stand det var i før tiltaket.	2	2	5	10
Kulturminner	Anleggsaktiviteten skal ikke medføre negative konsekvenser for kulturminner	Skade på eller ødeleggelse av kulturminner	2	3	10	20	Kulturminner i området skal ikke berøres av tiltaket. Ved funn av ukjente kulturminner skal arbeidet umiddelbart stanses og kommunen varsles.	1	3	10	10
Naturressurser	Spredning av fremmede arter skal unngås	Spredning av fremmede arter	4	3	10	40	Maskiner og utstyr skal være rengjort og børstet før tiltak slik at de ikke bidrar til spredning av fremmede arter. Masser med fremmede arter skal leveres til avfallsanlegg som har tillatelse til å ta imot denne type masser. Eventuelle masser som tilføres skal være frie for fremmede arter.	2	3	10	20
Naturressurser	Tiltaket skal ikke ha negative konsekvenser for hekkende fugt eller gytende fisk	Negative konsekvenser på hekkende fugt eller gytende fisk	3	3	10	30	Tiltaket skal gjennomføres utenom hekkesesongen for fugt og gyteperioden for fisk. Anbefalt tidsrom for gjennomføring av tiltaket er fra midten av januar til slutten av mars.	2	3	10	20
Naturressurser	Tiltaket skal ikke påvirke edelkreps bestanden i Storelva negativt	Skade eller ødeleggelse av habitat til edelkreps	2	4	25	50		1	3	10	10
Naturressurser	Tiltaket skal ikke påvirke elvemuslingens bestand negativt	Skade eller ødeleggelse på elvemusling	2	4	25	50	Dersom det oppdages elvemusling under tiltaksgjennomføring, skal Statsforvalteren kontaktes og elvemuslig forsøkes relokaliseres	1	3	10	10
Støy og vibrasjoner	Støy fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad medføre sjenanse og ulemper for omkringliggende bebyggelse		4	3	10	40	Berørte naboer skal informeres i forkant av tiltaket. Retningslinjer i veileder T1442/2012 skal overholdes. Spesielt støvende aktiviteter skal varsles om en uke i forkant.	2	3	10	20
Støy og vibrasjoner	Støy fra anleggsvirksomheten skal i minst mulig grad skremme eller forstyrre dyreliv	Skade eller forstyrrelse på dyreliv	3	3	10	30	Tiltaket skal gjennomføres utenom hekkesesongen for fugt og gyteperioden for fisk. Anbefalt tidsrom for gjennomføring av tiltaket er fra midten av januar til slutten av mars.	2	2	5	10



VEDLEGG 4 – NOTAT SEDIMENTUNDERSØKELSE

NOTAT

Oppdragsnavn:	Erosjonssikring Storelva		
Oppdragsgiver:	Hole kommune		
Kontaktperson:	Roger Sørslett		
Emne:	Sedimentundersøkelser Storelva		
Dokumentkode:	1009203-RIGm-001-20241011		
Ansvarlig enhet:	Miljø	Utført av:	Christian Volan
Tilgjengelighet:	Åpen	Dato:	11.10.2024

SAMMENDRAG:

Det er utført sedimentundersøkelser i Storelva ifb. med planlagte erosjonssikringstiltak ved Helgelandsmoen i Hole kommune.

Det er gjennomført sedimentprøvetaking i tre prøvepunkter i tiltaksområdet, og det er påvist forurensning i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse II-III. Forurensningen består hovedsakelig av PCB-7, PAH-forbindelser og metaller (bly, kobber og sink). Forurensningssituasjon i sedimentene må vurderes ved tiltak som innebærer utfylling av masser i elven.

Før tiltaksarbeider igangsettes, må det innhentes tillatelse fra Statsforvalteren.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	GODKJENT AV
0.0	11.10.2024	Sedimentundersøkelser	Christian Volan	Jorunn Aaneby

1. INNLEDNING

WSP Norge AS (WSP) er engasjert av Hole kommune for å planlegge erosjonssikring langs Storelva ved Helgelandsmoen i Hole kommune etter ekstremværet Hans og den påfølgende flommen i august 2023. Disse hendelsene er vurdert å ha ført til progressiv erosjon av elvebredden, oppsprekking av grunn og nødvendig fraflytting fra én av eiendommene nærmest elvebredden.

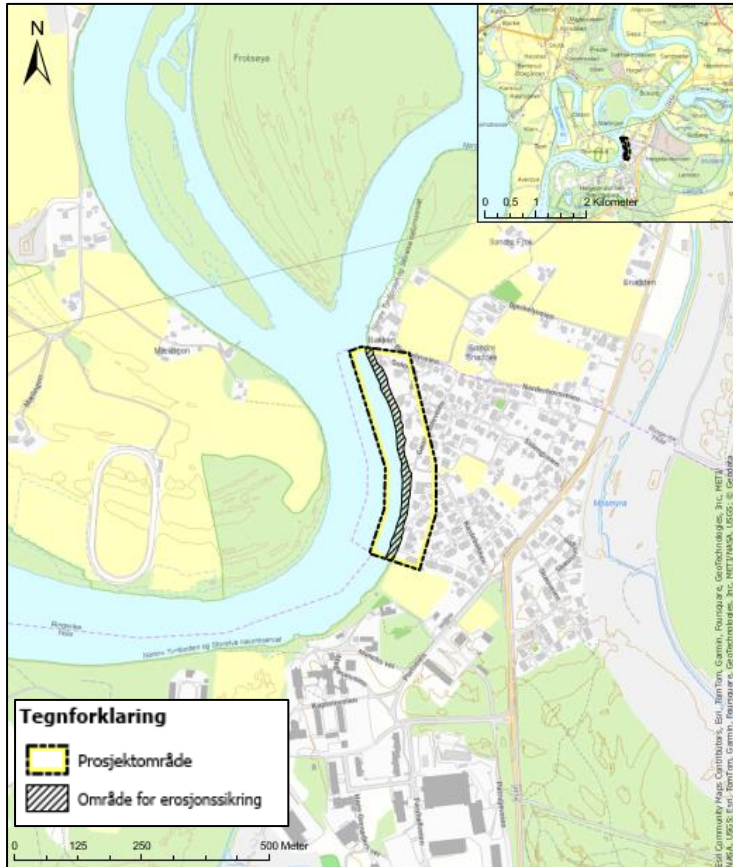
WSP har vurdert erosjonsforholdene i elva, utført stabilitetsberegninger og vurdert behovet for permanent erosjonssikring i tiltaksområdet. Prosjektet er i planleggingsfasen, og sikringstiltak med utfylling av steinmasser langs elvebredden vurderes. Det vurderes å fylle ut med stein/blokker (mulig sprengstein) i ulike størrelser på elvebunnen og inn på land.

Ved gravearbeider og/eller utfylling i sjø og vassdrag i Hole kommune, må det søkes om tillatelse til *Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus*. Det må i den forbindelse undersøkes for forurensning i sedimentene i det planlagte tiltaksområdet. WSP har på oppdrag for Hole kommune, gjennomført sedimentundersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen i sedimentene i tiltaksområdet.

Foreliggende notat presenterer utførelse og resultater fra gjennomført undersøkelse.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Tiltaksområdet er lokalisert ved elvebredden på østsiden av Storelva ved Helgelandsmoen i kommunene Hole og Ringerike i Buskerud. Kart med lokalisering av tiltaksområdet er vist i Figur 1. Flyfoto over området er vist i Figur 2.



Figur 1. Lokalisering av tiltaksområdet ved Storelva.



Figur 2. Flyfoto av området (kilde: <https://kart.finn.no>).

3. GENERELT OM TILSTANDSKLASSER FOR FORURENSET SEDIMENT

Miljødirektoratets veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» (M-608/2016) deler sjøvann og sediment inn i fem forskjellige tilstandsklasser, hvor klassegrensene representerer en forventet økende grad av økologiske effekter på organismsamfunnet i vannsøylen og sedimentene /1/.

Øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med Vanddirektivets miljøkvalitetsstandarder AA-EQS (grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksposering) og MAC-EQS (grenseverdien for akutt toksiske effekter ved korttidseksposering). Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og for de fleste av de menneskeskapte miljøgiftene, og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde, er øvre grense for klasse I satt til null. Øvre grense for klasse IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktorer, og er grensen for mer omfattende akutte toksiske effekter. Klassifiseringssystemet for vann og sediment er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Tilstandsklasser for miljøgifter i vann og sediment (Veileder M-608/2016) /1/.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksposering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

Figur: Klassifiseringssystem for vann og sediment. 1) AF: sikkerhetsfaktor

4. SEDIMENTUNDERSØKELSER

4.1. PRØVETAKING

Prøvetaking av sedimenter ble gjennomført av WSP 27.09.2024. Det ble tatt ut sedimentprøver i tre prøvepunkter lokalisert inn mot elvebredden på østsiden av Storelva. Kart med lokalisering av prøvepunkter er vist i Figur 3. Stasjonsinformasjon med koordinater for prøvepunkter er vist i Tabell 2.

Det ble vadet et par meter ut fra land og tatt sedimentprøver på ca. 0,5 m vanddyb. Sediment ble tatt ut som kjerneprøver. Det ble tatt fire delprøver (replikater) i sjiktet 0-10 cm fra hvert prøvepunkt, som ble blandet til en blandprøve for hvert punkt.

Totalt ble tre prøver sendt til ALS Laboratory Group for analyse av metaller, PAH-16, PCB-7, TBT (tributyltinn), TOC (totalt organisk karbon) og kornstørrelse.

Feltlogg med beskrivelse av sediment og bilder er vist i vedlegg 1.

Tabell 2. Stasjonsinformasjon for sedimentprøvetaking, Storelva 27.09.2024.

Prøvepunkt	Koordinater (WGS 84)	Dyp (m)	Prøveuttak
S1	60.118814° N 010.228974° E	0,5	0-10 cm
S2	60.116910° N 010.229856° E	0,5	0-10 cm
S3	60.115775° N 010.229392° E	0,5	0-10 cm

4.2. ANALYSERESULTATER

Analyseresultatene fra sedimentundersøkelsen er sammenstilt mot tilstandsklassene for miljøgifter i sediment (Veileder M-608/2016), og er vist i Tabell 2 Tabell 3. Kart med lokalisering av stasjoner og høyeste påviste tilstandsklasse er vist i Figur 3.

I sedimentprøve S3 er det påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse III (moderat) mht. PCB-7 og PAH-forbindelsen antracen. I tillegg er det påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse II (god) mht. bly, kobber, sink, flere PAH-forbindelser og PAH-16.

I sedimentprøve S1 er det påvist forurensning tilsvarende tilstandsklasse II mht. PAH-forbindelsene fluoranten, pyren og krysen. Det bemerkes at konsentrasjoner av flere PAH-forbindelser og PCB-7 ikke overskrider laboratoriets rapporteringsgrenser. Fordi stoffenes rapporteringsgrenser ligger innenfor tilstandsklasse II, er det uvisst om konsentrasjonen av disse stoffene tilsvarer tilstandsklasse I eller tilstandsklasse II. For en konservativ tilnærming er disse stoffkonsentrasjonene valgt å tilsvare tilstandsklasse II (vist med grønn farge i Tabell 3).

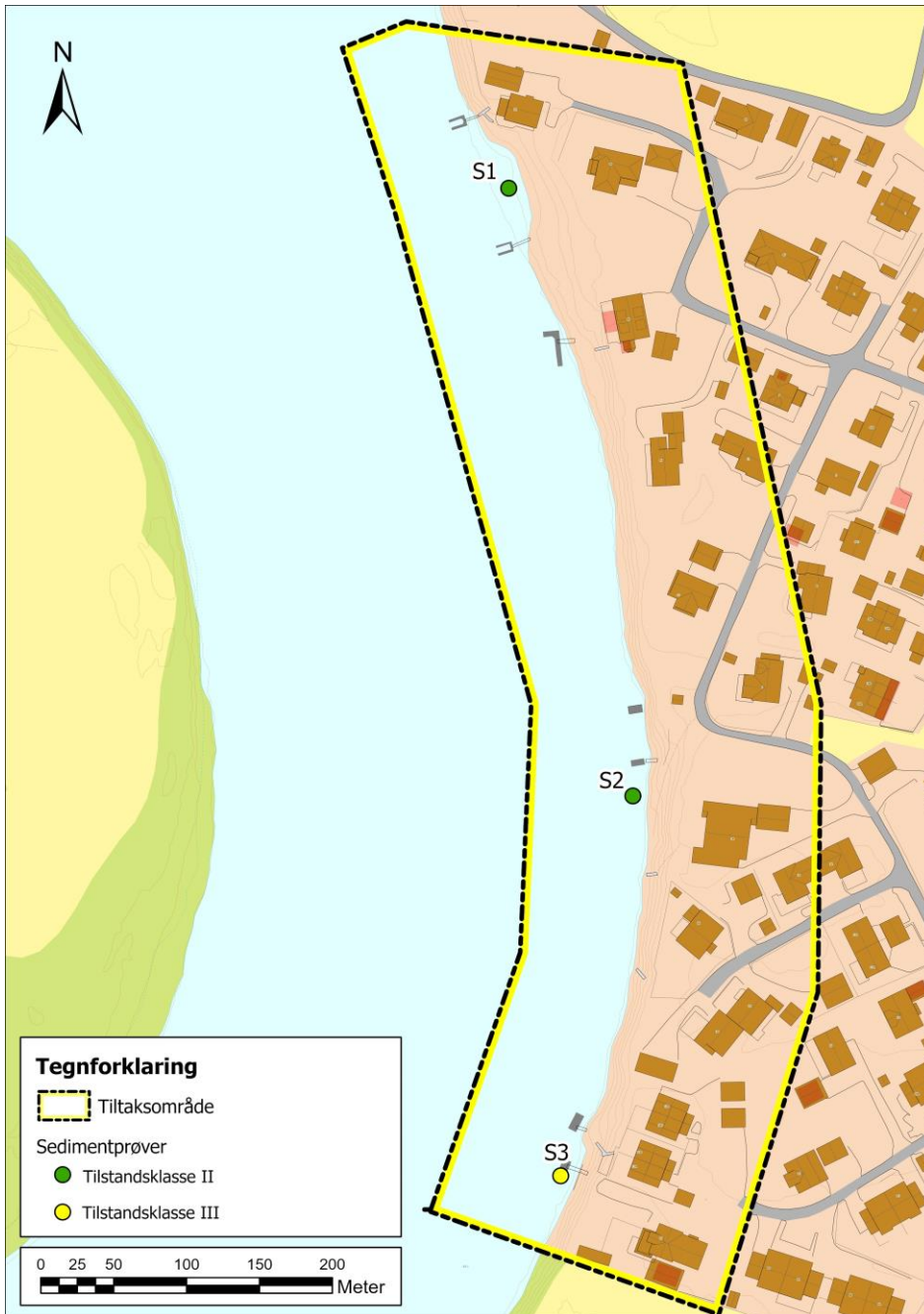
I sedimentprøve S2 er det ikke påvist forurensning over bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I), men grunnet konsentrasjoner av PAH-forbindelser og PCB-7 som ikke overskrider laboratoriets rapporteringsgrenser (og rapporteringsgrensene ligger innenfor tilstandsklasse II), er disse stoffkonsentrasjonene valgt å tilsvare tilstandsklasse II.

Sum PAH-16 overskrider ikke bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) i prøvene S1 og S2.

Det ble påvist lavt innhold av TOC (0,54 og 0,2 %) i prøvene S1 og S2, men noe høyere innhold (2,5 %) i prøven S3.

Tabell 4 viser kornfordeling i sedimentprøvene. Sedimentet i punktene S1 og S2 består hovedsakelig av sand (ca. 90 %) og mindre andel silt. I punkt S3 består sedimentet av 71 % sand og 28 % silt.

Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i vedlegg 2.



Figur 3. Kart med lokalisering av prøvepunkter med høyeste påviste tilstandsklasse.

Tabell 3. Analyseresultater klassifisert og fargekodet iht. tilstandsklasser for sediment (M-608/2016) /1/.

Prøvenavn/Element	Enhet	S1 (0-10 cm)	S2 (0-10 cm)	S3 (0-10 cm)
dybde		0-10 cm	0-10 cm	0-10 cm
Høyeste t.kl.		Klasse II	Klasse II	Klasse III
Tørrstoff	%	73,3	79,7	67,9
Vanninnhold	%	29,8	18,5	37,8
TOC	%	0,54	0,2	2,5
Metaller				
Arsen (As)	mg/kg TS	3,1	2,6	5,9
Bly (Pb)	mg/kg TS	7,6	5,7	43
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,063	0,045	0,13
Kobber (Cu)	mg/kg TS	9,6	6,1	22
Krom total	mg/kg TS	9,2	7	12
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	10	7,8	14
Sink (Zn)	mg/kg TS	33	23	92
PAH				
Naftalen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Acenaftalen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Acenaften	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Fluoren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Fenantren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	32
Antracen	µg/kg TS	< 4,0	< 4,0	13
Fluoranten	µg/kg TS	16	< 10,0	87
Pyren	µg/kg TS	15	< 10,0	66
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	25
Krysen	µg/kg TS	11	< 10,0	37
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	12	< 10,0	42
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	31
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	30
Indeno[123cd]pyren	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	17
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Benzo[ghi]perylene	µg/kg TS	< 10,0	< 10,0	18
PAH-16	µg/kg TS	54	< 160,0	400
Andre organiske				
Sum PCB-7	µg/kg TS	< 4,0	< 4,0	4,9
Grenseverdier for TBT				
TBT - forvaltningsmessig	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Tabell 4. Kornfordeling i sedimentprøver. Resultatene er angitt i enhet % av tørrstoff (TS).

Prøve	Leire (< 2 µm, % TS)	Silt (2-63 µm, % TS)	Sand (> 63 µm, % TS)
S1	0,2	15,1	84,7
S2	< 0,1	~9,0	90,9
S3	0,3	28,4	71,3

5. KONKLUSJON

Det er påvist forurensning i sedimentene ved det planlagte tiltaksområdet. Høyest forurensning ble påvist i punkt S3 der nivåer av antracen og PCB-7 tilsvarer tilstandsklasse III. I punkt S1 er det påvist forurensning av enkelte PAH-forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II. I punkt S2 er det ikke påvist forurensning over bakgrunnsnivå, men forureningsgraden i sedimentene er satt til tilstandsklasse II siden øvre grense for tilstandsklasse I er lavere enn rapporteringsgrensen for flere av forbindelsene (nærmere beskrevet i kap. 4.2). Sedimentene består av relativt grove fraksjoner, hovedsakelig sand, noe som er fordelaktig mtp. spredning, ettersom sand i mindre grad vil virvles opp og spres sammenlignet med sedimenter bestående av leire og silt, som kan transporteres over lengre avstander ved eventuell oppvirvling ved tiltaksgjennomføring.

Før tiltaksarbeider i elven igangsettes, må det innhentes tillatelse fra Statsforvalteren.

6. REFERANSER

/1/ Miljødirektoratet, 2016. Veileder – Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608, 2016.

VEDLEGG

1. Feltlogg og bilder fra prøvetaking
2. Analyserapport

WSP Norge AS

11.10.2024

 Christian Volan

Utarbeidet av

Signert av: christian.volan@wsp.com



Godkjent av

Vedlegg 1 - Feltlogg og bilder fra prøvetaking

Stasjon S1	Koordinater (WGS 84): 60.118814° N 010.228974° E	Dyp (m): 0,5
Beskrivelse	0-1 cm: Brun fluffy topp 1-10 cm: Grått sandig mudder Prøveuttak: 0-10 cm	



Stasjon S2	Koordinater (WGS 84): 60.116910° N 010.229856° E	Dyp (m): 0,5
Beskrivelse	0-1 cm: Brun fluffy topp 1-5 cm: Brun grov sand 5-10 cm: Grå fin sand Prøveuttak: 0-10 cm	



Stasjon S3	Koordinater (WGS 84): 60.115775° N 010.229392° E	Dyp (m): 0,5
Beskrivelse	0-1 cm: Brun fluffy topp 1-4 cm: Brunt sandig mudder 4-10 cm: Grov grå sand Prøveuttak: 0-10 cm	





Vedlegg 2 - Analyserapport



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2422394	Side	: 1 av 8
Kunde	: WSP Norge AS	Prosjekt	: Storelva (1009203)
Kontakt	: Christian Volan	Prosjektnummer	: 1009203
Adresse	: Engebrets vei 5 0275 Oslo Norge	Prøvetaker	: Christian Volan
Epost	: christian.vol@wsp.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-09-30 10:44
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-09-30
Tilbuds- nummer	: OF220233	Dokumentdato	: 2024-10-09 13:01
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	S1 (0-10 cm)		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn S1 (0-10 cm)				
				Prøvenummer lab NO2422394001				
				Kundes prøvetakingsdato 2024-09-27 08:30				
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	70.2	± 10.53	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	73.3	± 2.00	%	0.1	2024-10-01	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-10-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	7.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	9.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	9.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.063	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	10	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benzo(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benzo(b+j)fluoranten [^]	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benzo(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benzo(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2024-10-09 13:01
Side : 3 av 8
Ordrenummer : NO2422394
Kunde : WSP Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	54	----	µg/kg TS	160	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	29.8	----	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	84.7	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.54	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

S2 (0-10 cm)
NO2422394002
2024-09-27 08:30

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	81.5	± 12.23	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	79.7	± 2.00	%	0.1	2024-10-01	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-10-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	2.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	5.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.045	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	23	± 10.00	mg/kg TS	3	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2024-10-09 13:01
Side : 5 av 8
Ordrenummer : NO2422394
Kunde : WSP Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	18.5	----	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.9	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.20	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

S3 (0-10 cm)
NO2422394003
2024-09-27 08:30

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	62.2	± 9.33	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	67.9	± 2.00	%	0.1	2024-10-01	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2024-10-04	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	5.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	43	± 12.90	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	22	± 6.60	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.13	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	14	± 4.20	mg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	92	± 27.60	mg/kg TS	3	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	1.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	0.90	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	1.6	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	1.1	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	4.9	----	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	13	± 20.00	µg/kg TS	4	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	87	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	66	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	31	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	30	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	400	----	µg/kg TS	160	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2024-10-04	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	37.8	----	%	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	71.3	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.5	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2024-09-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 metode: Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod. Måleusikkerhet: 30%. Metaller ved ICP, metode: DS 259:2003+DS/EN ISO 22036:2024 (Hg: DS 259:2003+DS/EN16175-1:2016)

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2024-10-09 13:01
Side : 8 av 8
Ordrenummer : NO2422394
Kunde : WSP Norge AS



Utførende lab

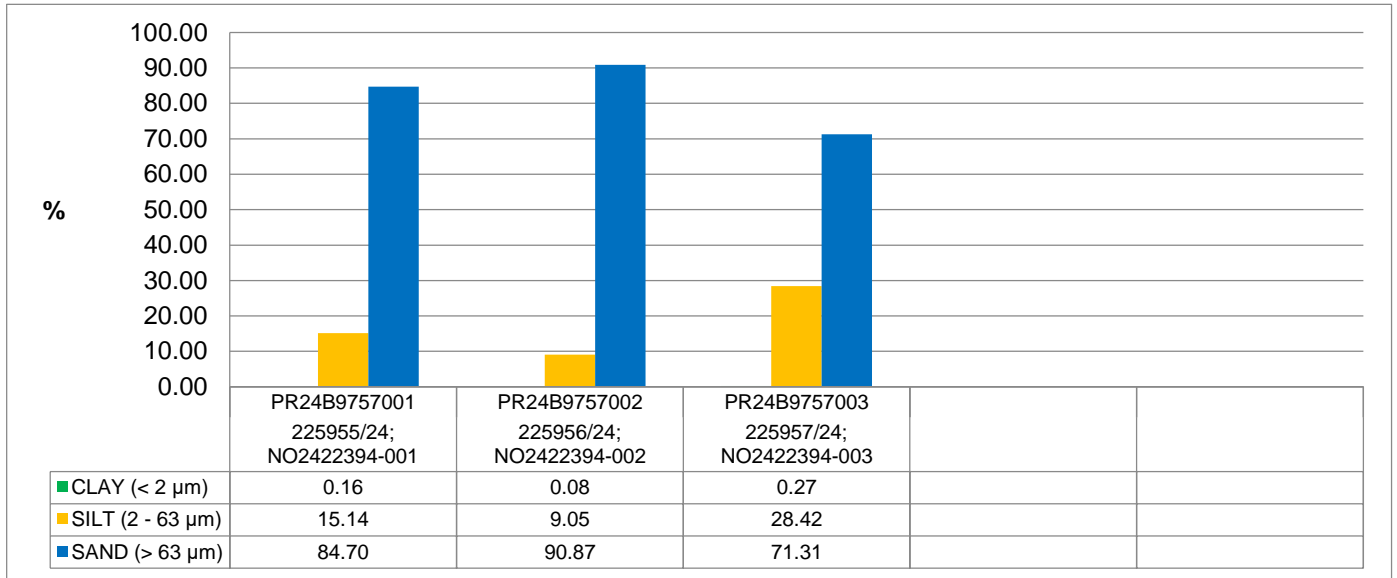
	<i>Utførende lab</i>
DK	<i>Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk</i>
LE	<i>Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75</i>



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR24B9757

Method: S-TEXT-ANL

Issue Date: 09.10.2024



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; pokyn TOM 23/1) Determination of graininess by the combined method of the suspension density, sieve analyses and calculation of permeability from measured values according to USBSC; CZ_SOP_D06_07_123 (ISO 13320) Determination of particle size and distribution using laser diffraction

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

VEDLEGG 5 - REGULERINGSPLAN

