

Rekognoscering av mätplatser för ythydrologiska mätningar i Simpevarpsområdet

Agne Lärke, Robert Hillgren
SMHI

Mars 2003

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00
+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19
+46 8 661 57 19



ISSN 1651-4416

SKB P-03-04

Rekognoscering av mätplatser för yhydrologiska mätningar i Simpevarpsområdet

Agne Lärke, Robert Hillgren
SMHI

Mars 2003

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Allmänt	5
1.2	Projektdefinition	5
2	Genomförd rekognoscering, resultat	7
2.1	Allmänt	7
2.2	Resultat	7
2.3	Avrinningsområden	7
2.4	Vattenföringsstationer	8
2.4.1	PSM362 (Basteböla)	8
2.4.2	PSM364 (Ekhyddan)	10
2.4.3	PSM365 (Ekerum)	12
2.4.4	PSM368 (Gässhult)	14
2.5	Vattenståndsstationer, havet	16
2.5.1	PSM352 (Figeholm)	16
2.5.2	PSM363 (Ståludden)	17
2.5.3	PSM369 (Äspö södra)	18
2.5.4	PSM370 (Äspö norra)	19
2.5.5	PSM371 (Kråkelund)	20
2.6	Vattenståndsstationer, sjöar	21
2.6.1	PSM342 (Jämsen)	21
2.6.2	PSM344 (Plittorpsgöl)	22
2.6.3	PSM346 (Grangöl)	23
2.6.4	PSM350 (Fjällgöl)	24
2.6.5	PSM357 (Götemar)	25
2.6.6	PSM366 (Frisksjön)	26
3	Kostnadsberäkning	27
3.1	Uppskattad anläggningskostnad för PSM362 och PSM365	27
3.2	Uppskattad anläggningskostnad för PSM364 och PSM368	27
3.3	Uppskattad anläggningskostnad för vattenståndsstationerna	28
3.4	Uppskattad projekteringskostnad	28
Bilaga 1	Exempel på triangulärt mätöverfall	29
Bilaga 2	Naturlig bestämmande sektion, avbördningskurva	31
Bilaga 3	Exempel på mätstation med tryckgivare, trycksond	33
Bilaga 4	Fotografier på vattenföringsstationer	35
Bilaga 5	Rekognoserade mätplatser	37
Bilaga 6	Definierade avrinningsområden	39
Bilaga 7	Fotobilaga, ythydrologisk rekognoscering i Simpevarpsområdet	41

1 Inledning

På uppdrag av SKB har SMHI utfört fältarbeten för rekognoscering av mätplatser för ythydrologiska undersökningar i Simpevarpsområdet. Totalt har fyra platser undersökts med avseende att mäta vattenföring samt elva platser för registrering av vattenstånd. SMHI har efter slutfört rekognosceringsarbete även tagit fram förslag på lämpliga mätmetoder, tekniska lösningar och konstruktionsritningar. Kostnadsberäkningar för respektive mätstation har också gjorts.

1.1 Allmänt

Kvalitetssäkring av SKB:s platsundersökning har bestått dels i att göra rätt saker, dels att göra sakerna på rätt sätt. Att rätt saker görs styrs av program och verksamhetsplaner. Att saker görs på rätt sätt styrs av aktivitetsplaner. I detta projekt gäller aktivitetsplanen vilken refererar till metodbeskrivning för ythydrologiska mätningar, SKB MD 364.008.

1.2 Projektdefinition

Projektet omfattar rekognoscering av ythydrologiska mätstationer i sjöar, vattendrag och kustområden enligt SKB:s aktivitetsplan, REKOGNOSCERING FÖR MÄTSTATIONER FÖR VATTENSTÅND OCH VATTENFÖRING, 2002 ver. 1.0. Rekognosceringen omfattade vattenståndsregistrering i 6 sjöar samt 5 platser för mätning av havsvattenstånd med angivelse av preliminära koordinater för mätplatserna enligt bilaga 6. Dessutom skulle 4 platser för mätning av vattenföring rekognosceras samt koordinatsättas. Vattendelaren för avrinningsområdet och dess area skulle också bestämmas för dessa 4 platser.

Projektorganisation:

Aktivitetsledare, Mansueto Morosini, SKB

Uppdragsledare, Agne Lärke, SMHI

Fältansvarig, Robert Hillgren, SMHI

Hydrolog/Ingenjör, Jonas Sjögren, SMHI

2 Genomförd rekognoscering, resultat

2.1 Allmänt

Fältarbetet har utförts i enlighet med SKB:s anvisningar för verksamheten. Vid val av mätplatser har så långt det varit möjligt hänsyn till miljöaspekter tagits. Markägare har informerats innan rekognoscering påbörjats i de fall då det ansetts nödvändigt. Kontakterna har enbart bestått av information gällande pågående fältarbete.

Rekognosceringsarbetet inleddes den 16 december 2002 och pågick då till och med den 17 december. Under dessa två dagar utfördes i första hand rekognoscering för de fyra vattenföringsstationerna. Merparten av de föreslagna platserna för mätning av sjövattnstånd samt havsvattnstånd besöktes också under dessa två dagar.

Nästa rekognoscering utfördes den 15 januari 2003. I denna ingick i första hand besök av de tre platser för vattenståndsmätning som återstod efter den första rekognosceringen. Dessutom undersöktes två av vattenföringsstationerna ytterligare en gång för att klara ut några frågetecken.

Den 21 januari 2003 besöktes återigen tre av vattenföringsstationerna samt ett antal av vattenståndsstationerna.

Vad gäller kartmaterialet i rapporten så är översiktskartan och kartan med avrinningsområden i skala 1:50 000.

Kartmaterialet för de enskilda mätplatserna är i skala 1:25 000.

Observera att kunden inte har rätt att mångfaldiga rapporten utan särskilt medgivande från Lantmäteriverket.

2.2 Resultat

Här följer en sammanställning för varje tänkt mätplats där förslag på mätmetod, tekniska lösningar, konstruktionsritningar och slutsatser med motivering redovisas. Redovisningen är uppdelad i tre delar där vattenföringsstationerna redovisas för sig och vattenståndsstationer i hav respektive sjöar för sig.

2.3 Avrinningsområden

Avrinningsområdets area har bestämts för de fyra vattenföringsstationerna, PSM362, PSM364, PSM365 och PSM368. Bestämning av respektive områdes area har utgått från SMHI:s hydrologiska arkiv SVAR (Svenskt Vattenarkiv), i vilket samtliga Sveriges huvudavrinnings- och delavrinningsområden finns markerade med gröna kartan som grund (1:50 000). Efter fastställande av vattendelare för respektive punkt har avrinningsområdenas area beräknats med hjälp av ett rutnät 5x5 mm. Beräkningsfelet uppskattas härvid till ± 1 %. De fyra avrinningsområdena är inritade på den bifogade kartan i bilaga 6 och arean för respektive område redovisas under rubriken för de ovan nämnda mätstationerna.

2.4 Vattenföringsstationer

2.4.1 PSM362 (Basteböla)

X-koordinat = 6363650

Y-koordinat = 1548250

Objekt: Vattendrag

Parameter: Vattenföring

Avrinningsområde = 1,0 km²



Figur 2-1. Förslag till placering av mätplats PSM362. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Två alternativa mätplatser undersöktes innan denna mätplats valdes. Mätplatsen kan förefalla ligga förhållandevis långt från vattendragets mynning i havet. Men det är bättre att erhålla bra värden på uppmätt vattenföring i en punkt som denna än kanske osäkra mätvärden i en mätpunkt längre nedströms i avrinningsområdet. De uppmätta värdena kan proportioneras till att gälla hela avrinningsområdet. Vid rekognoscering av de alternativa platserna, båda belägna nedströms den valda, bedömdes dessa vara mindre lämpliga att mäta vid. Orsakerna till att de befanns mindre lämpliga var i det ena fallet ett mer eller mindre igenväxt dike. I det andra fallet kommer med stor sannolikhet påverkan nedströms mätplatsen att uppstå då havsvattennivån stiger.

Den utvalda mätplatsen ligger på uppströmssidan om vägen mellan Ekerum och Figeholm. Här rinner vattnet mer fritt och risken för påverkan från dämning på nerströmssidan bedöms vara mindre. Det kommer dock att vara viktigt att se till att den nedströms liggande vägtrumman hålls öppen.

Föreslagen mätmetod

Avrinningsområdet och vattendraget, bäcken, är litet och den vattenföring som skall mätas blir således låg. Den specifika årsmedelavrinningen i området uppgår till ca 5–6 l/skm² vilket med avrinningsområdets areal skulle ge ca 5–6 l/s i medeltal per år. I så små vattendrag är det vanligaste alternativet att mäta vattenföringen i en anlagd mätsektion med ett triangulärt mätöverfall s k Thomson överfall.

Vattenföringen kan beräknas teoretiskt enligt

$$Q = 8/15 \cdot \mu \cdot (2g)^{1/2} \cdot h^{5/2} \cdot \tan\alpha/2$$

Q = vattenföring i m³/s

μ = en koefficient som är approximativt konstant och antar ett värde mellan 0,60 och 0,65

g = jordaccelerationen (9,81 m/s²)

h = vattenståndet över vinkelspetsen i meter

α = dammens öppningsvinkel i grader

För att anläggningen inte skall överdämmas vid höga flöden bör högsta högvattenföringen, HHQ, bestämmas. Utifrån denna kan en lämplig öppningsvinkel för mätöverfallet tas fram. HHQ kan skattas med utgångspunkt från årlig medelavrinning och avrinningsområdets areal samt kännedom om vattenföring från avrinningsområden med egenskaper liknande det aktuella.

Byggritningar över ett triangulärt överfall bifogas i bilaga 1.

Tekniska lösningar

Då vattendraget är litet föreslås att vattenståndet uppströms mätöverfallet registreras med en tryckgivare och att datalagring sker med datalogger. Tryckgivaren kan monteras i ett väl förankrat skyddsror med lämplig diameter. Alternativt grävs röret ner. Röret skall nå ner till den djupaste punkten uppströms mätöverfallet. Detta är viktigt för att kunna mäta så låga vattenföringar som möjligt. Med denna lösning ersättes den pegelbrunn som redovisas i bilaga 1. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet. El kan möjligen erhållas från närbelägen fastighet. I bilaga 3 visas hur en mätstation kan tänkas att byggas.

2.4.2 PSM364 (Ekhyddan)

X-koordinat = 6365680

Y-koordinat = 1550100

Objekt: Vattendrag

Parameter: Vattenföring

Avrinningsområde = 41,0 km²



Figur 2-2. Förslag till placering av mätplats PSM364. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Lämplig mätplats har bedömts ligga vid vägbron, strax söder om Ekerum, där kraftledningen från Oskarshamnsverken passerar vägen. En bestämmande sektion finns på nerströmssidan av bron. På uppströmssidan strömmar vattnet lugnare och det är därför lämpligt att mäta vattenståndet här. En möjlighet att erhålla el från elstolpe nära bron bör undersökas.

Föreslagen mätmetod

Vattenföringen bestäms med flygelmätning (strömhastighetsmätare) uppströms den bestämmande sektionen vid några tillfällen med olika vattenföring och vattenstånd för att erhålla en avbördningskurva. Normalt behövs mellan 5 och 10 mätningar för en god avbördningskurva. Genom att sedan kontinuerligt registrera vattenståndet erhålls vattenföringen genom den upprättade avbördningskurvan (se bilaga 2, bestämmande sektion).

Tekniska lösningar

Vattenståndet registreras med en tryckgivare monterad i ett väl förankrat skyddsror med lämplig diameter. Alternativt grävs röret ner. Röret skall nå den djupaste punkten i mätsektionen så att låga vattenföringar kan mätas. Mätvärden lagras med hjälp av en datalogger monterat i lämpligt apparatskåp. Strömförsörjningen kan tänkas ske med hjälp av solceller och batterier om det visar sig svårt att dra fram el till mätplatsen. Kommunikation med stationen sker förslagsvis via mobiltelefonnätet. Se bilaga 3.

2.4.3 PSM365 (Ekerum)

X-koordinat = 6366550

Y-koordinat = 1549800

Objekt: Vattendrag

Parameter: Vattenföring

Avrinningsområde = 2,4 km²



Figur 2-3. Förslag till placering av mätplats PSM365. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Den utvalda mätplatsen ligger ca 500 m norr vägkorset i Ekerum och ca 50–75 m uppströms vägtrumman genom vägbanken. Mätplatsen har bedömts vara den lämpligaste att mäta vattenföringen vid i vattendraget. Terrängen är dock ganska risig och snårig närmast kring vattendraget varför viss röjning måste ske.

Föreslagen mätmetod

Vattendraget, bäcken, är litet och den vattenföring som skall mätas blir således låg. Den specifika årsmedelavrinningen i området uppgår till ca 5–6 l/skm² vilket med avrinningsområdets areal skulle ge ca 12–15 l/s i medeltal per år. I så små vattendrag är det vanligaste alternativet att mäta vattenföringen i en anlagd mätsektion med ett triangulärt mätöverfall s k Thomson överfall.

Vattenföringen kan beräknas teoretiskt enligt

$$Q = 8/15 \cdot \mu \cdot (2g)^{1/2} \cdot h^{5/2} \cdot \tan\alpha/2$$

Q = vattenföring i m³/s

μ = en koefficient som är approximativt konstant och antar ett värde mellan 0,60 och 0,65

g = jordaccelerationen (9,81 m/s²)

h = vattenståndet över vinkelspetsen i meter

α = dammens öppningsvinkel i grader

För att anläggningen inte skall överdämmas vid höga flöden bör högsta högvattenföringen, HHQ, bestämmas. Utifrån denna kan en lämplig öppningsvinkel för mätöverfallet tas fram. HHQ kan skattas med utgångspunkt från årlig medelavrinning och avrinningsområdets areal samt kännedom om vattenföring från avrinningsområden med egenskaper liknande det aktuella.

Byggritningar över ett triangulärt överfall bifogas i bilaga 1.

Tekniska lösningar

Då vattendraget är litet föreslås att vattenståndet uppströms mätöverfallet registreras med en tryckgivare och att datalagring sker med datalogger. Tryckgivaren kan monteras i ett väl förankrat skyddsror med lämplig diameter. Alternativt grävs röret ner. Röret skall nå ner till den djupaste punkten uppströms mätöverfallet. Detta är viktigt för att kunna mäta så låga vattenföringar som möjligt. Denna lösning ersätter den pegelbrunn som redovisas på bifogad byggritning i bilaga 1. Mätdata lagras med datalogger monterad i lämpligt apparatskåp. Kommunikation sker lämpligen via mobiltelefonnätet. Elförsörjning av stationen kan ske med solpaneler som laddar batterier.

2.4.4 PSM368 (Gässhult)

X-koordinat = 6369250

Y-koordinat = 1548750

Objekt: Vattendrag

Parameter: Vattenföring

Avrinningsområde = 27,2 km²



Figur 2-4. Förslag till placering av mätplats PSM368. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Föreslagen mätplats är belägen ca 250–300 m uppströms punkten där vattendraget rinner under vägen som går söder ut mot Ekerum. Vattnet strömmar här lugnt på en längre sträcka och det är därför lämpligt att registrera vattenståndet här. Det finns även några lämpliga större stenblock att förankra mätutrustning vid. Längre nedströms faller vattendragets höjdprofil och flera bestämmande sektioner i form av förträngningar och forsackar finns.

Föreslagen mätmetod

Vattenföringen måste bestämmas med flygelmätning (strömhastighetsmätare) uppströms den bestämmande sektionen vid några tillfällen med olika vattenföring och vattenstånd för att erhålla en avbördningskurva. Normalt behövs mellan 5 och 10 mätningar för en god avbördningskurva. Genom att sedan kontinuerligt registrera

vattenståndet erhålls vattenföringen genom den upprättade avbördningskurvan (se bilaga 2, bestämmande sektion).

Tekniska lösningar

Vattenståndet registreras med en tryckgivare monterad i ett väl förankrat skyddsror med lämplig diameter. Alternativt grävs röret ner. Röret skall nå den djupaste punkten i mätsektionen så att låga vattenföringar kan mätas. Mätvärden lagras med hjälp av en datalogger monterat i lämpligt apparatskåp. Strömförsörjningen kan tänkas ske med hjälp av solceller och batterier om det visar sig svårt att dra fram el till mätplatsen. Kommunikation med stationen sker förslagsvis via mobiltelefonnätet. Se bilaga 3.

2.5 Vattenståndsstationer, havet

2.5.1 PSM352 (Figeholm)

X-koordinat = 6360800

Y-koordinat = 1544950

Objekt: Hav

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-5. Förslag till placering av mätplats PSM352. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Platsen är belägen på kajen i Figeholms båthamn och tillgängligheten är således mycket god. Läget är skyddat med tanke på is och orolig sjö och vattendjupet är tillräckligt. El kan erhållas av båtklubben. Mätplatsen har godkänts av Figeholms båtklubb.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts lämpligen med tryckgivare monterad i rör av rostfritt stål vilket förankras i betongväggen på kajen. El finns tillgänglig på platsen.

2.5.2 PSM363 (Ståludden)

X-koordinat = 6363850 Y-koordinat = 1549850 (den södra platsen)
X-koordinat = 6363950 Y-koordinat = 1549750 (den norra platsen)

Objekt: Hav

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-6. Förslag till placering av mätplats PSM363. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Platsen är belägen på södra sidan av havsviken ca 400 m öster om vikens inre punkt. Den är skyddad av större block, sten, och vattendjupet har bedömts vara tillräckligt. Platsen är dock något otillgänglig och avståndet från närmsta bilväg är ca 500 m fågelvägen och ca 600–700 m längs de stigar som kan användas för att nå den.

En alternativ, mer lättillgänglig plats finns på norra sidan av viken vid gården Ståludden. En förutsättning för att denna plats skall kunna nyttjas är att tillstånd från fastighetsägaren erhålls. En mer noggrann rekognoscering bör i så fall göras av denna plats. Eventuellt kan kanske el erhållas från fastigheten efter överenskommelse med fastighetsägaren.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i rör av rostfritt stål vilket förankras väl i sten eller block längs stranden. Om möjligt kan röret förankras genom att gräva ner det. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel.

2.5.3 PSM369 (Äspö södra)

X-koordinat = 6367480

Y-koordinat = 1551570

Objekt: Hav

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-7. Förslag till placering av mätplats PSM369. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Mätplatsen ligger ca 75–100 m öster om parkeringsplatsen vid vägens slut på södra Äspö. Tillgängligheten är således bra. Mätutrustning kan förankras vid brant klippvägg. Vattendjupet är bra, större än 1 m rakt nedanför klippväggen. Läget är också ganska skyddat för iskravning.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i rör av rostfritt stål vilket förankras väl i sten eller block längs stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel.

2.5.4 PSM370 (Äspö norra)

X-koordinat = 6368330

Y-koordinat = 1550750

Objekt: Hav

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-8. Förslag till placering av mätplats PSM370. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Platsen är belägen på norra Äspö vid andra udden väster om bäcken vilken mynnar i havet. Här finns en bra klippvägg att förankra utrustningen vid. Vattendjupet bedöms också vara tillräckligt. Platsen är också skyddad med tanke på is och vågor. Platsen ligger ca 250–300 m från närmsta bilväg.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i rör av rostfritt stål vilket förankras väl i sten eller block längs stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel. Eventuellt kan el kanske erhållas från den vattenföringsstation som ligger i den lilla bäcken ca 75–100 m från den tänkta mätplatsen.

2.5.5 PSM371 (Kråkelund)

X-koordinat = 6368700

Y-koordinat = 1554500

Objekt: Hav

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-9. Förslag till placering av mätplats PSM371. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Tanken var från början att försöka finna en lämplig mätplats vid Kråkelund. Det visade sig emellertid finnas en bättre mätplats på Enudden där bilvägen slutar. Den här platsen är mer skyddad mot is och tillgängligheten är god.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i rör av rostfritt stål vilket förankras väl i sten eller block vid stranden. Om möjligt kan röret förankras genom att gräva ner det. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel. Eventuellt kan el kanske erhållas från den fastighet som ligger i anslutning till den föreslagna mätplatsen.

2.6 Vattenståndsstationer, sjöar

2.6.1 PSM342 (Jämsen)

X-koordinat = 6365150

Y-koordinat = 1540430

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-10. Förslag till placering av mätplats PSM342. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Platsen är belägen vid Eka gård. Tillgängligheten är mycket god. Mätutrustning kan monteras vid sten nere vid stranden. Djupet ca 4–5 m ut från strandkanten har bedömts vara tillräckligt. Möjligheter till el från Eka gård bedöms som mycket goda. Fastighetsägaren är informerad och han var stundvis själv med vid rekognoseringen. Viss rensning av vass kan behövas.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skyddsrör vilket förankras väl i sten vid stranden. Om möjligt kan röret förankras genom att gräva ner det. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel. El kan sannolikt erhållas från den fastighet som ligger bredvid den föreslagna mätplatsen.

2.6.2 PSM344 (Plittorpsgöl)

X-koordinat = 6369030

Y-koordinat = 1541600

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-11. Förslag till placering av mätplats PSM344. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Lämplig på sjöns norra strand ca 150 m från vägen. Här finns en lämplig berghäll som kan nyttjas. Djupet 3 m från land är ca 1,0 m vilket är tillräckligt.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skydds rör vilket förankras väl i berghäll vid stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel.

2.6.3 PSM346 (Grangöl)

X-koordinat = 6366250

Y-koordinat = 1542300

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-12. Förslag till placering av mätplats PSM346. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

För att ta sig till sjön måste man nyttja enskild väg på en sträcka av 400–500 m. Därefter får man gå ytterligare ca 500 m. Möjligen kan man ta sig fram med något terränggående fordon efter överrensommelse med markägaren. Den föreslagna mätplatsen ligger i sjöns södra ände ca 100 m från utloppet. Här finns en större sten som kan utnyttjas vid installation av mätutrustning. Djupet 1,5 m ut från stranden var här ca 1 m vilket är tillräckligt.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skydds rör vilket förankras väl i större sten vid stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel.

2.6.4 PSM350 (Fjällgöl)

X-koordinat = 6365350

Y-koordinat = 1543850

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-13. Förslag till placering av mätplats PSM350. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Den plats som ansetts vara mest lämplig som mätplats ligger i sjöns nord-ost kant vid en berghäll och några större block. Vattendjupet är ca 1,2 m 4,5 m från land vilket är tillräckligt. För att ta sig till platsen måste enskild väg användas. Bil kan användas de första 700–800 metrarna. Den kvarvarande sträckan, ca 400–500 m, utgörs av en körväg framkomlig med traktor eller något annat terränggående fordon. Tillstånd erfordras av markägaren för att få nyttja vägarna.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skydds rör vilket förankras väl i större sten eller berghäll vid stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel.

2.6.5 PSM357 (Götömar)

X-koordinat = 6372000

Y-koordinat = 1546900

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-14. Förslag till placering av mätplats PSM357. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Platsen är belägen i sjöns södra ände ca 100 m öster om den mast som är placerad här, mitt emot Brännvinsholmen. Här finns redan ett gjutet betongfundament som nyttjas för vattenståndsmätning. En fast pegelskala finns monterad på en 5x5 tums träbalk. Konstruktionen är idealisk att nyttja för montering av mätutrustning. El kan möjligen tas från platsen där masten står. Vi förutsätter att SKB erhåller tillstånd att använda platsen av de som i dag använder den.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skyddsrör vilket lämpligen fästs på den redan befintliga träbalken. Kabeln från tryckgivaren dras lämpligen via den redan befintliga konstruktionen till apparatskåp som placeras på land. Datalogger monteras i apparatskåp och elförsörjningen sker med el från den plats där masten står. Om detta inte går kan batterier som underhållsladdas av solpanel användas.

2.6.6 PSM366 (Frisksjön)

X-koordinat = 6368030

Y-koordinat = 1548970

Objekt: Sjö

Parameter: Vattenstånd



Figur 2-15. Förslag till placering av mätplats PSM366. Ur GSD Gröna kartan 6G SO Vimmerby© Lantmäteriverket Gävle 2001. Medgivande M2001/5268.

Motivering till val av mätplats

Mätplatsen föreslås att läggas i anslutning till den fastighet som ligger i sjöns västra ände. Ca 5 m öster om fastighetens tomtgräns finns en lämplig sten, block, som kan användas för montering av utrustning. Om det visar sig att fastighetsägaren tycker att platsen ligger för nära tomtgränsen kan den flyttas ytterligare ca 30 m längre österut. Vattendjupet är tillräckligt långs hela denna sträcka.

Föreslagen mätmetod

Vattenståndet registreras med tryckgivare och data lagras med datalogger. Kommunikationen sker lämpligen via mobiltelefonnätet.

Tekniska lösningar

Vattenståndet mäts med tryckgivare monterad i skyddsrör vilket förankras väl i större sten eller berghäll vid stranden. Datalogger monteras i lämpligt apparatskåp och elförsörjningen sker med batterier som underhållsladdas med solpanel. Det bästa är om det visar sig möjligt att erhålla el från fastighetsägaren.

3 Kostnadsberäkning

Kostnadsberäkning (uppskattning) har gjorts för anläggningskostnader samt projektering. Priserna i följande uppskattningar är indikativa och kan variera med de lokala förhållandena. Vissa osäkerhetsfaktorer finns, exempelvis om det vid anläggningsarbetet visar sig nödvändigt med dykare och eller båt.

3.1 Uppskattad anläggningskostnad för PSM362 och PSM365

I bedömningen har en arbetskostnad för 2 man i 2–3 dagar per station bedömts vara rimlig. Till detta kommer det material som krävs för anläggning av mätstationen samt kostnad för eventuell grävning

Arbetskostnad:	25 000 :-
Material, spont m m + grävning:	25 000 :-
En kontrollmätning med flygel:	6 000 :-
Summa:	56 000 :- per mätstation.

3.2 Uppskattad anläggningskostnad för PSM364 och PSM368

I bedömningen har en arbetskostnad för 2 man i 2–3 dagar per station bedömts vara rimlig. Till detta kommer material som krävs för anläggning av mätstationen samt kostnad för eventuell grävning. Det tillkommer även en kostnad för upprättande av avbördningskurvor.

Arbetskostnad:	25 000 :-
Material + eventuell grävning:	17 000 :-
Upprättande av avbördningskurva:	45 000 :-
Summa:	87 000 :- per mätstation.

3.3 Uppskattad anläggningskostnad för vattenståndsstationerna

I bedömningen har en arbetskostnad för 2 man i 2–3 dagar per station bedömts vara rimlig. Till detta kommer material som krävs för anläggning av mätstationen samt kostnad för eventuell grävning. Kostnaden varierar naturligtvis något beroende bl a på tillgängligheten hos vald mätplats.

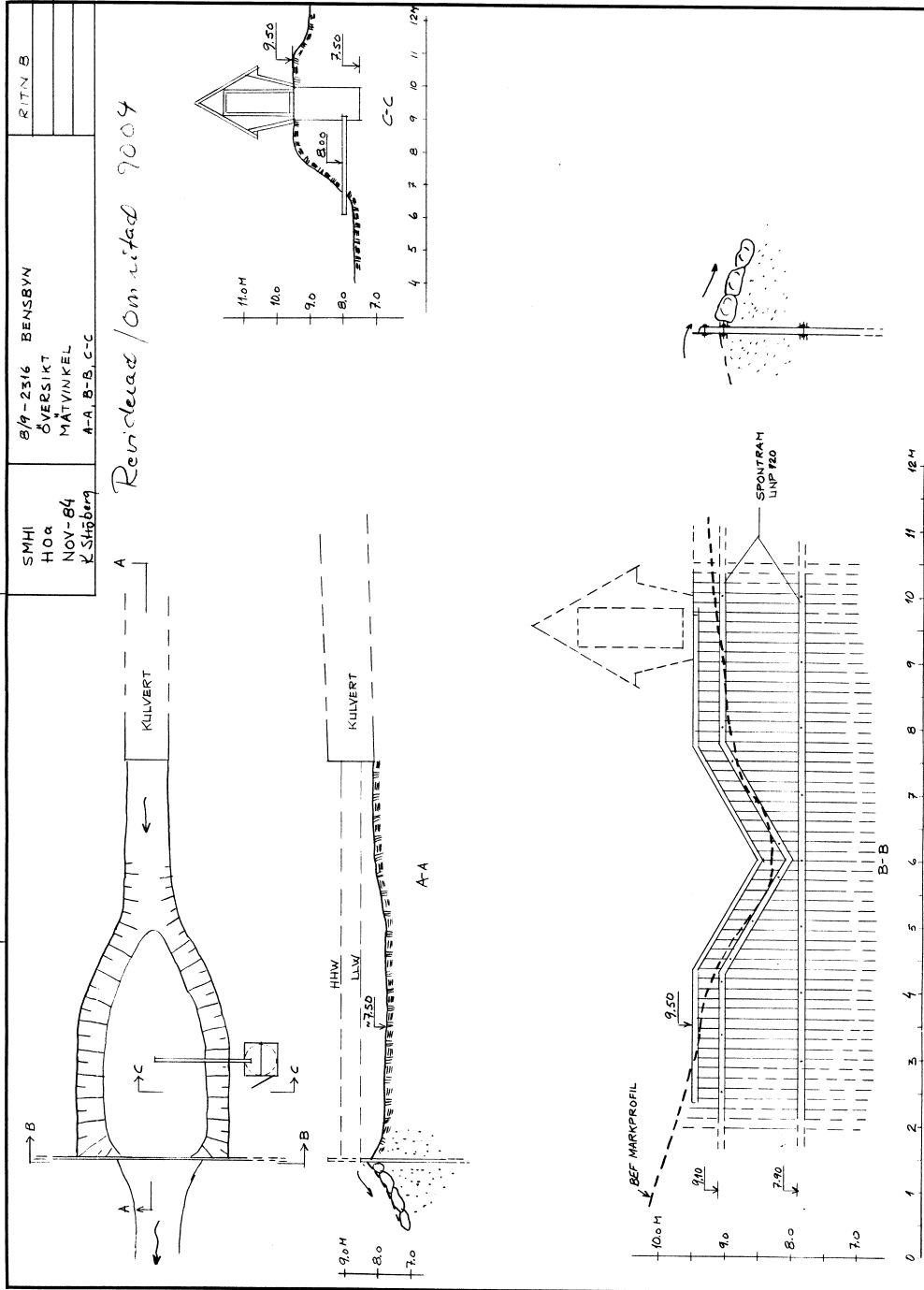
Arbetskostnad:	25 000 :–
Material + eventuell grävning:	17 000 :–
Summa:	42 000 :– per mätstation.

3.4 Uppskattad projekteringskostnad

I underlaget för kalkylen av projekteringskostnader ingår upprättande av byggfix (lokalt höjdsystem), kartering för att bl a kunna bestämma vilken mätvinkel ett mätöverfall skall ha. Djupprofiler mäts och ritas upp. Översiktsskisser samt detaljskisser upprättas över varje mätplats. Observera att hantering av markägarfrågor och ansökan av bygglov ej ingår i den uppskattade kostnaden. Dessa frågor förutsätts skötas av SKB.

Den totala projekteringskostnaden uppskattats till 16 000:– per mätstation.

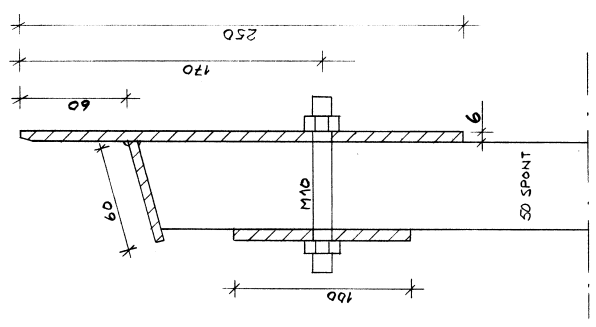
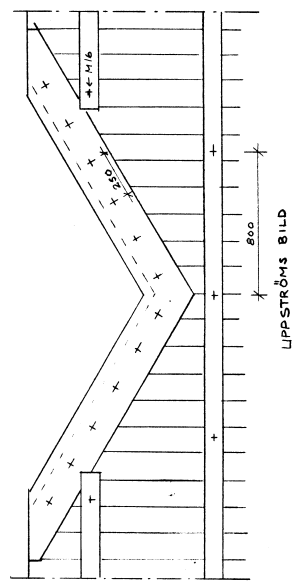
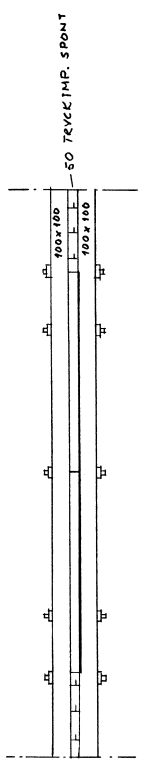
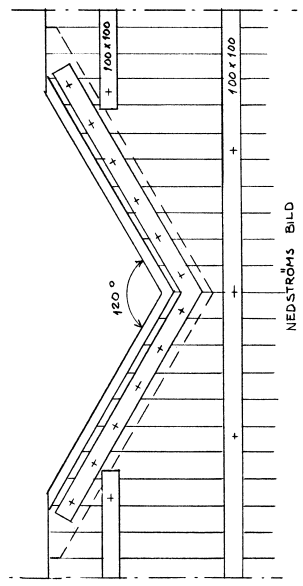
Exempel på triangulärt mätöverfall



SMHI
 HO9
 APRIL-90
 K.Sjöberg

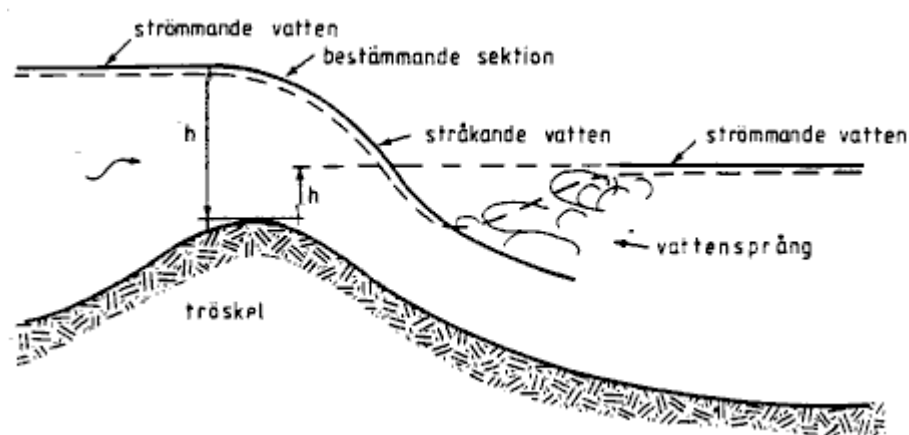
8A-2376 BENSBYN
 RITNC

MÄTVINKEL 120°
 6 mm ROSTSKYDDSMÅLAD PLÅT



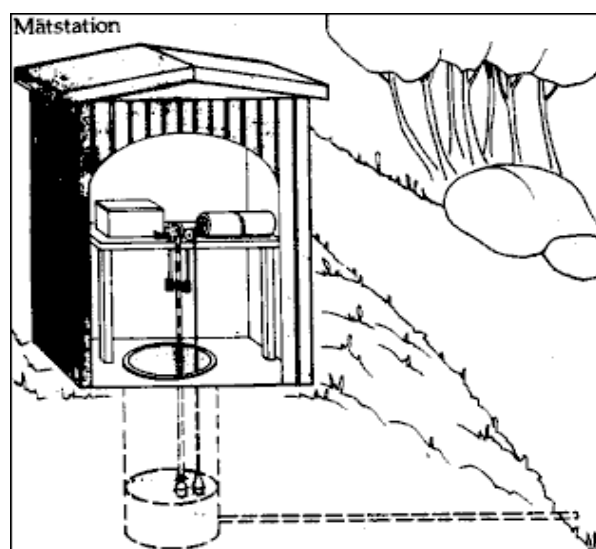
Naturlig bestämmande sektion, avbördningskurva

Naturlig bestämmande sektion. Vid en vattenföringsstation av detta slag utnyttjas sambandet mellan vattenstånd och vattenföring, en s k avbördningskurva. För att detta samband skall vara entydigt krävs en bestämmande sektion där vattenytans höjd över tröskeln på nerströmssidan är mindre än ungefär $2/3$ av höjden på uppströmssidan. En övergång från strömmande till stråkande vatten sker då vid tröskeln (figur 1).



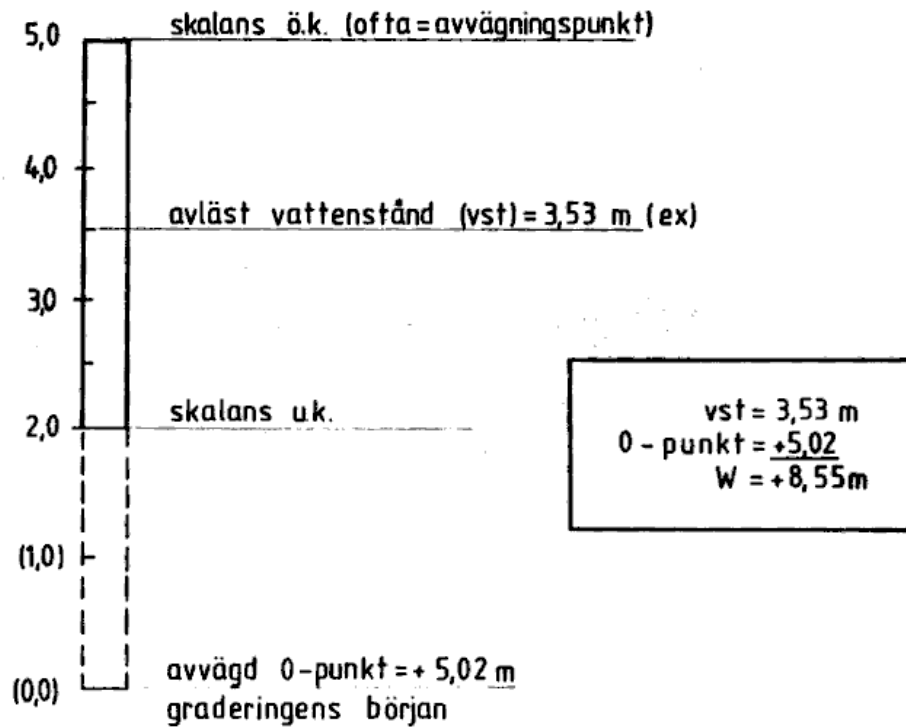
Figur 1. Bestämmande sektion.

Det innebär att vattenståndet uppströms den bestämmande sektionen inte påverkas av dämningar nedströms. Vattenståndet registreras kontinuerligt med en registrerande utrustning (figur 2) som ställs in efter en referenspegel (skala eller måttband).

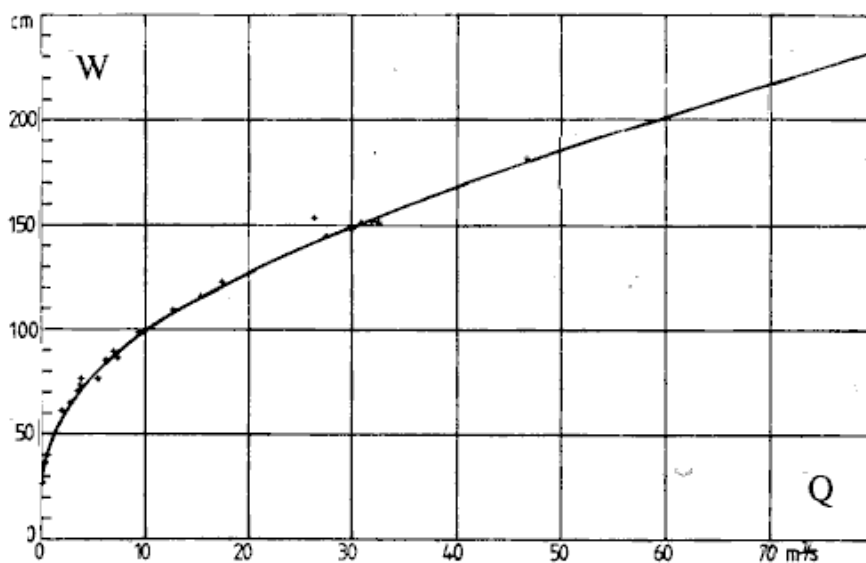


Figur 2. Pegel för kontinuerlig registrering av vattenstånd.

Stationens rapporterade vattenstånd (vst) räknas om till höjder i stationens höjdsystem (W) med hjälp av referenspegelns nollpunkt (0-punkt). Se exempel i figur 3. Nollpunkten är den avvägda höjd i höjdsystemet varifrån referensskalans eller måttbandets gradering utgår. Fördelen med att använda en nollpunkt är att om skalans höjdläge förändras kan en ny nollpunkt räknas fram i samband med avvägning mot fixar. Därmed behöver skalans läge inte fysiskt justeras.



Figur 3. Samband mellan avläst vattenstånd (vst) och höjden (W) i aktuellt höjdsystem.



Figur 4. Avbördningskurva med ett antal inprickade vattenföringsmätningar.

Exempel på mätstation med tryckgivare, trycksond

SMHI

Observationer
Kjell Ströberg
011-13 02 06
010- 673 39 05

1995-11-22

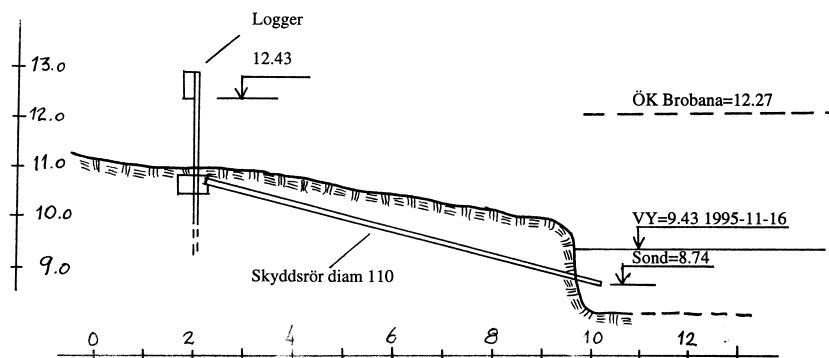
Länsstyrelsen i Västmanland
Lars Edenman
721 86 VÄSTERÅS

61- Finnbo

Avvägda höjder till lokalt höjdsystem. Två fixpunkter anlagda 1995-11-16.

a=	10.000 m lokal höjd	
b =	11.617 m "-	
W =	9.430 m "-	1995-11-16
UK skåp =	12.430 m "-	
ÖK HW-skala(3 m)=	12.246 m "-	
ÖK LW-skala(1M)=	10.249 m "-	
ÖK brobana	12.270 m "-	
c trycksond	8.740 m "-	

MARKSEKTION VID MÄTPLATSEN



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, S - 601 76 Norrköping, Sverige
Telefon +46 (0)11- 15 80 00 Telefax +46 (0)11- 17 02 07, 17 02 08
VAT SE02100069601 Momsreg.nr 202100-0696

Fotografier på vattenföringsstationer



Exempel på vattenföringsmätning med mätvinkel. Apparat och pegelhus till höger på bilden.

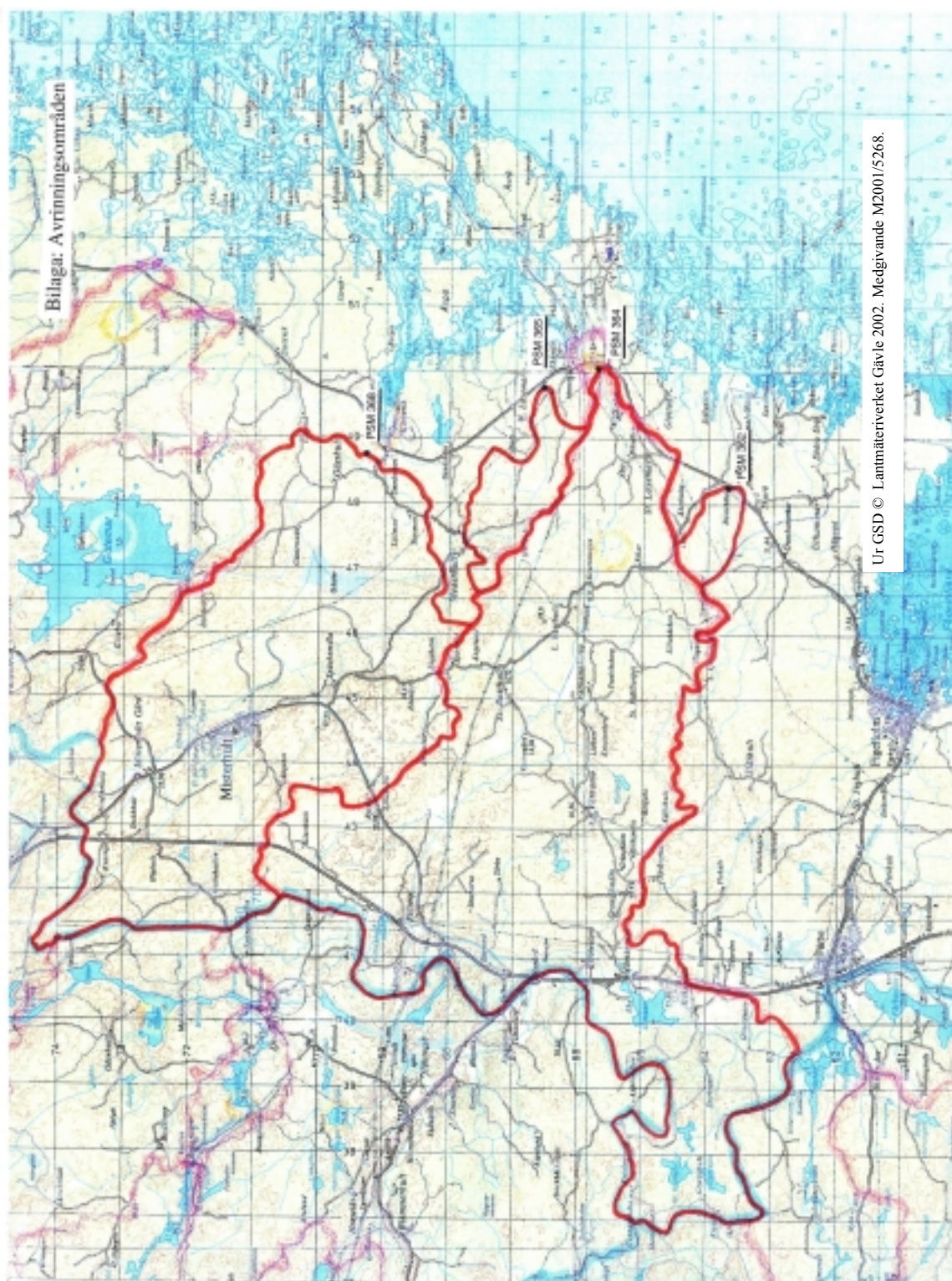


Exempel på mätvinkel med erosionskydd på nerströmssidan.

Rekognoserade mätplatser



Definierade avrinningsområden



Fotobilaga, ythydrologisk rekognoscering i Simpevarpsområdet

1.1	PSM362	42
1.2	PSM364	43
1.3	PSM365	44
1.4	PSM368	45
1.5	PSM352	46
1.6	PSM369	47
1.7	PSM370	48
1.8	PSM371	49
1.9	PSM342	50
1.10	PSM344 OCH PSM346	51
1.11	PSM350 OCH PSM366	52
1.12	PSM357	53

1.1 PSM362



1.2 PSM364

Uppströms bron



Nerströms bron



1.3 PSM365



1.4 PSM368



1.5 PSM352



1.6 PSM369



1.7 PSM370



1.8 PSM371



1.9 PSM342



1.10 PSM344 och PSM346



1.11 PSM350 och PSM366



1.12 PSM357

