Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk
Bogna elveeierlag
Bangsjøfondet

Bonitering av Bognavassdraget
2008

SWECO

RAPPORT
23.03.10
Bonitering av Bognavassdraget i Nord-Trøndelag 2008

RAPPORT

Bonitering av Bognavassdraget i Nord-Trøndelag 2008

Rapport nr.:	Oppdrag nr.:	Dato:
1	573691	23.03.10

Kunde: Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk, Bogna elveeierlag, Bangsjøfondet.

Emneord:
Bonitering, habitatkartlegging, vannhastighet, substrat, vanndyp, gyte- og oppvekstområder, laks og ørret, Bognavassdraget, Namsos

Refereres som:
Berger, H.M. & Angell-Petersen, S. 2010. Bonitering av Bognavassdraget i Nord-Trøndelag 2008. Sweco - Rapport Nr 1-573691. 23s + vedleggskart.

Sammendrag:
Rapporten omhandler bonitering av anadrom del av Bognavassdraget i Namsos kommune i Nord-Trøndelag. Fysiske forhold som vannhastighet, bunnsubstrat og vanndyp er kartlagt og bearbeidet med GIS- verktøyet ArcMap versjon 9.2 fra ESRI. Arealer for områder med ulik vannhastighet, substrat og dybde er beregnet og temakart presentert. Ved å kombinere arealene datasettene er det beregnet arealer av gunstige habitater for gyting og oppvekst av yngel og ungfisk for laks- og ørret.

Det totale arealet av elvesenga som er kartlagt i de tre vassdragsavsnittene er beregnet til 954,7 daa. Vanndekt areal er 681,3 daa. Tørfallsområder dekker totalt 273,3 daa (**28,6** %) av totalt kartlagt elveseng. De største tørrfallsområdene er i delstrekning III og utgjør 53,1 % av alt tørrfall i anadrom del.

Samlet vurdering av gyte- og oppvekstområder:
Kartleggingen viser at det er potensielle gyteområder med grus og grus/stein i kombinasjon med moderat vannhastighet innen 117,8 daa (16,8 %) av vanndekt areal, hvorav grusarealer utgjør 80,2 daa og grus/stein 37,6 daa). Prioriterte områder for gyting dekker 55,8 daa, og utgjør 8,2 % av vanndekt areal. Områder karakterisert som gode til meget gode produksjonsarealer for årsyngel, ungfisk og smolt utgjør 55 % av vanndekt areal.

Det generelle inntrykket er at vassdraget har mer tørrfall og er mindre produktivt sammenlignet med en del andre vassdrag i Nord-Trøndelag. Begrensende faktor for optimal produksjon av laks i vassdraget er tilstrekkelig minimumsvannføring gjennom året. Dersom en får et bedre miljøtilpasset vannføringsregime som sikrer bedre vannoverdekning i perioder med kritisk minimumsvannføring, vil produksjonen av laks- og sjøørret i vassdraget bli forbedret. Dette vil også styrke betydningen av Namsfjorden som nasjonal laksefjord og vil sikre overlevelsen for elvemuslingbestanden i vassdraget.

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.

Utarbeidet av: Hans Mack Berger	Sign.: Hans Mack Berger
Kontrollert av: Lars Størset	Sign.:
Oppdragsansvarlig / avd.: Per Ivar Bergan/ Energi Trondheim	**Oppdragsleder / avd.:** Hans Mack Berger/ Energi Trondheim

Innhold

1 Innledning 2
1.1 Bakgrunn 2
1.2 Vassdragsbeskrivelse 2
1.2.1 Geologi 2
1.2.2 Hydrologiske forhold og vannføring 3
1.2.3 Fysiske inngrep 4
1.2.4 Fiskeressursene 5
1.2.5 Vern og verneverdier 6
1.2.6 Andre faktorer av betydning for vassdraget 6
1.2.7 Vannkvaliteten 6
1.3 Hensikt med undersøkelsen 6
2 Materiale og metoder 7
2.1 Vannhastighet i overflata 8
2.2 Substrat 9
2.3 Potensielle gyte- og oppvekstområder 9
2.4 Vanndyp 11
2.5 Framstilling av kart og arealberegninger 11
3 Resultater 13
3.1 Vannhastighet og tørrfallsområder 13
3.2 Substrat 15
3.3 Vanndyp 18
3.4 Potensielle gyte- og oppvekstområder 18
3.5 Prioriterte gyteområder 19
4 Konklusjon 21
5 Referanser 21

Vedlegg

Forord

Etter oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (FMNT) er det sommeren 2008 gjennomført bonitering av Bognavassdraget. Prosjektet er finansiert av FMNT, Bognafondet, Nord Trøndelag Elektrisitetsverk (NTE) og Bogna elveeierlag. Kontaktpersoner hos Fylkesmannens Miljøvernavdeling har vært Anton Rikstad og Kristian Julien. Bjørn Høgaas har vært kontaktperson for NTE, Anton Rikstad for Bangsjøfondet og Kjell Stendahl for Bogna elveeierlag. Feltarbeid er gjennomført av Solveig Angell-Petersen og Hans Mack Berger. Kart er utarbeidet av Solveig Angell-Petersen og kvalitetssikret av Hans Mack Berger.
Denne rapporten presenterer tallmaterialet, vurdering av vassdraget og temakartene. På grunn av manglende finansiering er innsynsløsning ikke utarbeidet, men kartmaterialet oversendes som Shape-filer og GIS-format til FMNT.

Rapport er skrevet av Hans Mack Berger og kvalitetssikret av Lars Størset. Oppdragsansvarlig er Per Ivar Bergan. Vi takker alle involverte for medvirkning til gjennomføring av prosjektet.

Trondheim, mars 2010

Hans Mack Berger
Seniorrådgiver

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Denne rapporten omhandler bonitering (habitatkartlegging) av lakseførende del av Bogna i Namsos kommune i Nord-Trøndelag. Prosjektet har som mål å kartlegge elvas fysiske forutsetning for produksjon av laks- og sjøørret. Kartleggingen er en del av tilsvarende boniteringer i mange lakseelver bl.a. rundt Trondheimsfjorden og Namsfjorden (**jfr. vedlegg 1**). Kartleggingen er basert på digital kartfesting av fordelingen av arealer med ulik vannhastighet i overflata, ulike typer bunnsubstrat og ulike vanndyp.
Tallmaterialet kan benyttes til å beregne andel tørrfall, sammensetting og fordeling av ulike habitattyper, som f. eks, gyte- og oppvekstområder, produktivt areal mm. Dataene kan videre benyttes til å beregne produksjonspotensialet for anadrom laksefisk i vassdraget. Det vil også kunne brukes ved fastsetting av gytebestandsmål, vurdering og gjennomføring av habitatforbedrende tiltak, og i forvaltning av fiskeressursene i vassdraget.

1.2 Vassdragsbeskrivelse

Bogna er om lag 45,5 km lang opp til Bangsjødammen hvorav laks og sjøørretførende ca 19 km opp til Langbakkfossen (**bilde 1**). Bognavassdraget munner ut i Namsfjorden ved Bangsund ca. 10 km sør for Namsos. Nedbørfeltet for Bognavassdraget er 465 km². Øvre deler av feltet til og med Bangsjøene (totalt 146 km²) er regulert og overført til Snåsavatnet. Dette utgjør om lag 1/3 (32 %) av nedbørfeltet. Vassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Steinkjer, Namdalseid, Overhalla og Grong. Bangsjøene (307 m o.h.) er de største innsjøene i nedbørfeltet. Det er mye småtjern, spesielt i øvre del av feltet. I midtre og nedre del av feltet kan nevnes Høgvatnet, Svartvatnet, Bølvatnet, Søyvatna, Andsjøvatnet og Langvatnet. De største sideelvene er Sandåa som kommer ut på anadrom strekning og Spøtta og Litjelva i hhv. midtre og øvre del. I tillegg er det mange mindre sidebekker.

Bilde 1. *Langbakkfossen, vandringsstopp for anadrom fisk.*

1.2.1 Geologi

Berggrunnen i nedbørfeltet er dominert av brun granitt som er omdannet til gneis (arkose), og karakteriseres som fattig på viktige mineraler. I øvre del av vassdraget er

geologien noe rikere og vannkvaliteten noe bedre. Avrenning til denne delen av vassdraget er overført til Snåsavatnet. Restfeltet nedenfor Bangsjøene består hovedsakelig av sure bergarter. Ved Sandåas utløp er det en liten forekomst av kalkstein og dolomitt. Ved Aunfossen (**bilde 2**) er det amfibolitt med innslag av glimmerskifer og kalkspatmarmor (Sigmond et al. 1984, NGU 2005).

Bilde 2. *Aunfossen, med spredte blokker av kalkstein nedstrøms fossekulpen.*

Øvre deler, som ikke består av bart fjell, har tynt jordsmonn og mellomliggende skog og myrområder med mye humøs avrenning. Områder lenger nede i feltet har løsmasser av morenedekke av stedvis stor mektighet. Ved Solum (ovenfor samløp Spøtta) er det mektige breelvavsetninger med terasseformasjoner. Fra Aunfossen og ned preges dalbunnen av elveavsetninger. Marin grense er 170 - 180 m o.h.

1.2.2 Hydrologiske forhold og vannføring

Årsnedbøren i området er 1346 mm (Førland 1993). Middelvannføringa i Bogna ved utløp i Bangsund er beregnet til 22 m³/s før regulering og 15 m³/s etter regulering. På strekningen Bangsjøen – Spøtta (19 km) er vannføringen etter regulering kraftig redusert (100 - 61 %), og elva er relativt stri med grovt bunnsubstrat (stein/blokk). Fra like nedenfor Spøtta's samløp med Bogna utgjør restfeltet 48 % av opprinnelig nedbørfelt, fra før samløp Sandåa 57 % og etter innløp Sandåa 66 % (Haukland & Rikstad 1986).

I forbindelse med regulering av Bangsjøene og fraføring av vann til Snåsavatnet er det ikke gitt pålegg om minstevannføring i Bogna. Dette har ført til svært lav vannføring i midtre og nedre deler av vassdraget i perioder med lite nedbør og lav avrenning fra restfeltet. Den periodevis sterkt reduserte vannføringen har bl.a. skapt problemer for oppgang av anadrom fisk i Aunfossen, for fiskeproduksjon gjennom reduserte vanndekte arealer, samt for utøvelse av laks- og sjøørretfiske. Perioder med svært lav vannføring og høy temperatur i sommerhalvåret har ført til tørrlegging av store arealer i lakseførende del (**bilde 3**) og enkelte år utbrudd av fiskesykdommen furunkulose (se www.bogna.no.).

På grunn av fare for sykdomsutbrudd ved ekstremt lav vannføring om sommeren er det i avtale mellom Bogna elveeierlag og regulanten (NTE) åpnet mulighet for å slippe

tilleggsvann. Eksempelvis ble det i 1995 sluppet 40 m³/s i 3 timer (vann fra magasin), deretter 3 m³/s i ca. en uke. I 1997 ble det sluppet 2 m³/s vann i noen dager, for å hjelpe fisk opp Aunfossen. De siste årene er dette blitt mer formalisert. Avtalen er nå at det skal tappes 3 m³/s fra Bangsjødammen når vannstanden ved målepunktet (fastpunkt i fjell) ved Bjønnaberga ved Andsjøen er på et visst lavnivå (Kjell Stendahl, pers. medd.).

Bilde 3. *Sterkt redusert vannføring i perioder fører til store tørrlagte arealer i deler av Bogna.*

1.2.3 Fysiske inngrep

Det er laksetrapp i Aunfossen om lag 13 km oppe i vassdraget (bygd 1969). Som følge av denne trappa og justering av kulper for fiskepassasje i Strandfossen (**bilde 4**), er anadrom strekning forlenget med 6 km opp til Langbakkfossen, og utgjør i dag totalt 19 km.
For å holde vannspeilet i elva har NTE bygd fire terskler etter reguleringen, alle ovenfor Aunfossen. De tre nederste tersklene ligger i overkant av større fosser, Strandfossen, Langbakkfossen og Middagsfossen, og danner forholdsvis store terskelbasseng. Den øverste terskelen er den minste og ligger 4 km ovenfor Spøtta's utløp i hovedelva. Terskelbassengene fungerer godt som oppvekstområde for innlandsørret (Haukland & Rikstad 1986).

Bilde 4. *Terskelbasseng med fiskepassasje i Strandfossen. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Av andre eldre inngrep kan nevnes at det i forbindelse med fløtinga i Bogna på 1950-tallet ble utført en del arbeid i elva for å lette tømmerfløtinga. I tillegg er det gitt tillatelse til å ta ut en del elvesand i sone 4 (delstrekning III).

Av relativt nyere dato er det foretatt utretting og kanalisering av elveløpet ved Øyna (**bilde 5**), for å senke utløpet og sikre dyrkingsland mot oversvømmelse.

Bilde 5. *Utgraving av utløpet for samling av vannstrøm og lette fiskepassasje ved Øyna. Foto Solveig Angell-Petersen.*

Fra Bogna bru (RV 17) ved Bangsund og ca 300 m oppover er det utført graving og kanalisering av elveløpet i 1986 (**bilde 6**). Tiltaket er bl.a. gjennomført for å bedre oppgang av anadrom fisk på lav vannføring gjennom storsteinområdet i nedre del av Bogna. Det er siden foretatt kanalisering i samråd mellom NTE og NVE helt opp til svingen vis a vis det gamle pumpehuset i området (2007) www.bogna.no. Fra øvre flomål og ut til elvemunning er Bogna noe kanalisert og forbygd. Ellers er det bare små korte strekninger med forbygninger langs vassdraget.

Bilde 6. *Utgraving av elveleiet i nedre del av Bogna. Foto Solveig Angell-Petersen.*

1.2.4 Fiskeressursene

I Bognavassdraget finnes laks (Salmo *salar*), ørret (*Salmo trutta*), røye (*Salvelinus alpinus*), trepigget stingsild (*Gasterosteus aquleatus*), skrubbe (*Platichtys flesus*) og ål (*Anguilla anguilla*). Av disse dominerer sjøørret og laks i den anadrome delen av vassdraget. Skrubbe finnes bare i nedre del av vassdraget og opp til første markerte vandringshinder.

I tillegg til at laks og sjøørret i dag kan gå 19 km opp til Langbakkfossen, kan fisk gå ca 1 km opp i Sandåa til Sagfossen samt i sidebekken Myråa fra Andsjøen. Ovenfor Langbakkfossen er det stasjonære bestander av spesielt ørret i de fleste vann og småelver (Haukland og Rikstad 1986). Fiskeressursene er grundig omtalt i en nylig utarbeidet rapport om yngel- og ungfiskregistreringer i vassdraget (Berger 2009).

1.2.5 Vern og verneverdier

Det er ingen verneområder i lakseførende del av nedbørfeltet til Bogna i dag (www.naturbase.no.). Verdien av vassdraget er betydningen som laksevassdrag. I tillegg styrker den betydelige forekomsten av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) naturkvaliteten i vassdraget. Elvemusling lever i store deler av elva, og spesielt 0,5-1,0 km ovafor Øyan er forekomsten stor (Dolmen & Kleiven 1997). Vassdraget fra Aunfossen og ned til utløp ved Bangsund klassifiseres til den viktige naturtypen Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti (www.naturbase.no, Lyngstad & Aune 2005).

1.2.6 Andre faktorer av betydning for vassdraget

Det er en del landbruksarealer med tilhørende gårdsbruk og noe spredt bebyggelse med avrenning til sideelva Sandåa og Bogna ved Berge. Det er også noe landbruksaktivitet inntil vassdraget i sone 2 & 3 ved Øyna. Med unntak av dette er det små arealer med avrenning til vassdraget før en kommer helt ned til flomål og utløp ved tettbebyggelsen i Bangsund. Det er stort sett kantsone med lauv eller barskog langs store deler av Bogna som fanger opp avrenning og lager en viltkorridor langs elva. Den nederste kilometeren ved Bangsund domineres av kantskog av naturtypen gråor – heggeskog.

1.2.7 Vannkvaliteten

Vassdraget er naturlig næringsfattig og har middels pH-verdier, relativt lavt Ca-innhold, alkalitet og bufferevne. Fargetallet er relativt høyt i Bogna på grunn av grunt jordsmonn og relativt mye myr i nedbørfeltet. I perioder med høy vassføring er det høyere turbiditet nedover i vassdraget på grunn av utvasking av marin leire og økt avrenning fra skogsdrift i nedbørfeltet.

Avrenning fra gårdsbruk og spredt bebyggelse er av relativt liten betydning for påvirkning av vannkvaliteten i vassdraget, med unntak av strekningen forbi Berge ved samløp Sandåa og fra øvre flomål til elvemunning ved Bangsund. Unntaksvis kan det være forhøyede verdier av total - nitrogen og fosfor i perioder med lite vann og høy vanntemperatur i sommerhalvåret.

1.3 Hensikt med undersøkelsen

Hensikten med oppdraget er å kartlegge og verdisette (bonitere) ulike habitat i anadrom strekning av Bognavassdraget. Tallmaterialet kan brukes som grunnlag for å vurdere produksjonspotensialet for laks og ørret i vassdraget, og vil være et nyttig verktøy i fremtidig forvaltning av laks- og sjøørretbestandene i Bognavassdraget. Samtidig vil det være av stor betydning å ha en god beskrivelse av vassdragets fysiske forhold. En fysisk beskrivelse fremsatt på digitale kart, vil også være et nyttig verktøy i forbindelse med kartlegging av ulike naturressurser og verdier i vassdraget, ved vurdering av ulike tiltak for å fremme fiskeproduksjon, og som et av kravene ved implementeringen av EU's vannrammedirektiv.

Metoden som benyttes baseres på subjektiv kartlegging av fallgradient, vannhastighet, bunnsubstrat og vanndyp. I tillegg kartlegges gytegroper og gytefelt fra siste gytesesong (hvis mulig). Det er de senere årene gjennomført tilsvarende habitatkartlegging i nær 20 vassdrag i Norge, hvorav de fleste i Nord-Trøndelag (**vedlegg 1**).

Boniteringsmetoden som er brukt her er ennå ikke standardisert, og er stadig under utvikling og forbedring. En liknende metode, "Mesohabitat-klassifisering", men med mer omfattende fysiske målinger, utvikles parallelt gjennom et prosjektsamarbeid mellom NINA og SINTEF, jf. Åbjøravassdraget (Forseth et al. 2007). Bonitering ved liknende metodikk, men som også inneholder flere fysiske målinger, er under utvikling i mindre vassdrag på Vestlandet i regi av Universitetet i Bergen (LFI) (Svend Erik Gabrielsen, pers. medd.).

Sweco Norge AS har tatt over videreføringen av det arbeidet Berger feltBIO har gjennomført, og ønsker å videreutvikle metoden gjennom bonitering av flere vassdrag i samarbeid med ulike offentlige og private institusjoner.

På bakgrunn av boniteringen kan en vurdere levevilkårene, produksjonspotensialet og potensielle gyte- og oppvekstområder for laksefisk i vassdraget. Resultatene fra Bogna vil kunne inngå i en samlet vurdering av produksjonspotensialet for laks og i videre forvaltning av vassdragene rundt Namsfjorden.
Denne rapporten presenterer en bonitering av ulike habitat i Bognavassdraget m.h.p. de nevnte faktorene fra Langbakkfossen i til øvre flomål ved utløp i Namsfjorden ved Bangsund.

2 Materiale og metoder

Bogna ble kartlagt av to personer 8.-12. sept. 2008 på naturlig lav vannføring, like etter et vannslipp på 2,5 m³/s fra Bangsjøen (Kjell Stendahl, pers. medd). Den lave vannstanden er illustrert i **bilde 1 - 10**.

Kartleggingen ble gjennomført ved vading på kryss og tvers av hele elvestrekningen. Vannhastighet i overflata, bunnsubstrat og vanndyp ble registrert og nedtegnet. I dypområder og kulper er substrat klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observerte. Vannhastighetsklasser og substrattyper ble tegnet direkte med ulike fargetusj direkte på manuskart/ alternativ med blyant ved regn. Polaroidbriller ble benyttet for å få god sikt ned i vannet. I Bogna avtok sikten fra ca 2 meters dyp, på grunn av høyt humusinnhold. Vanndyp er målt ved punktmålinger med målestav på 3 til 5 steder langs tilfeldige tverrprofiler ved vading. Dyp ble notert og avmerket direkte i manuskartet. Dette er erfaringsvis minst like nøyaktig som stedfesting med GPS (erfart måleusikkerhet ± 5 - 10 m).
Kartgrunnlaget som ble brukt er økonomisk kart ØK (N5 raster) og FKB*-vann (N5 vektor). Bunnsubstrat og vannhastighet ble tegnet inn på manuskart av N5 kvalitet ute i felten. Vannlinje og tørrfallsområder i manuskartene som ble brukt ute i felt, ble på forhånd oppdatert etter orthofoto og siden korrigert i felt. En del større steiner ble digitalisert inn på manuskartet forut for boniteringen. Dette øker presisjonen ved kartleggingen. N5 kart (1: 5 000) vil ha en nøyaktighet på 2 - 3 meter (nøyaktighet 200 i sosi- standarden). De fleste FKB - vann (linjene) ble oppdatert i juni 2005, mens alder på N5 raster er ukjent.

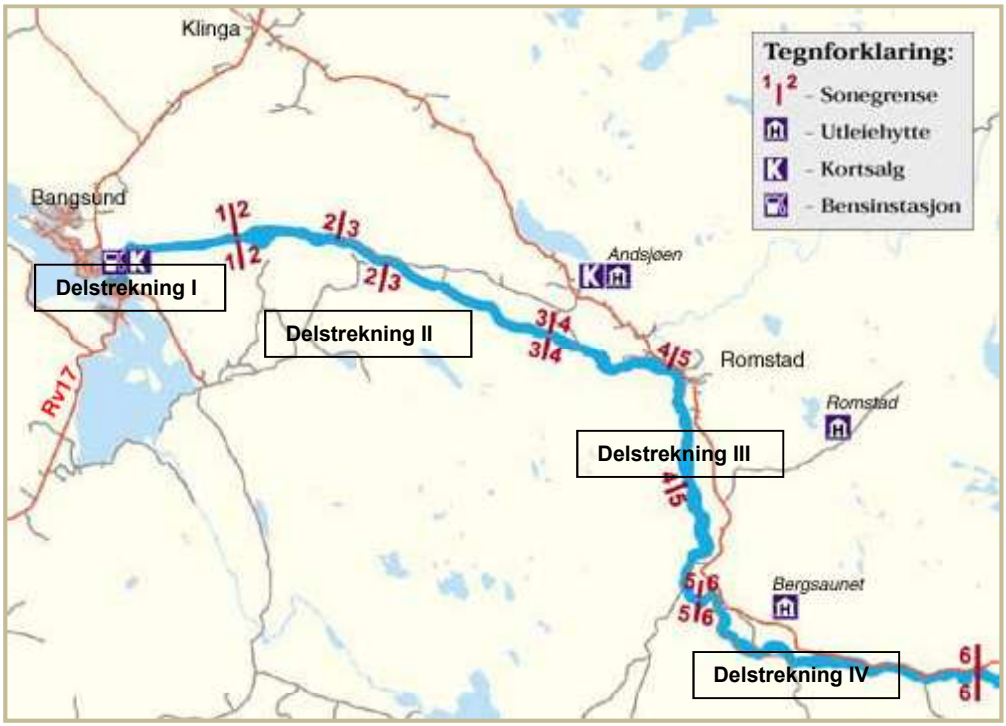
*FKB vann = Felles Kartdata Base. Innsjøer og vassdrag. Kyst og sjørelaterte objekter.
Les mer: http://www.statkart.no/IPS/filestore/Geovekst/Produktark/ProdarkFKB.pdf

Avgrensning av elva i FKB - vann er identisk med ØK – kartet (Økonomisk kartverk). Digitaliseringen ble utført på skjerm fra scannet manuskart.

Boniteringskartene gir en grov oversikt på hvordan forholdene er på den strekningen av elva som er kartlagt. Nøyaktigheten på boniteringen er best der elva er relativt grunn, og

ikke fullt så god der elva er smal og dyp, og der vannhastigheten er høy. I de dype hølene er ikke kartleggingen like detaljert som i andre deler av vassdraget.

Vi har valgt å presentere resultatene etter soner som deler elva inn i vassdragsavsnitt. Soneinndelingen i forbindelse med forvaltningen av fiske i vassdraget følger strandlinjen og er uhensiktsmessig når vi skal beregne arealer. Vi har derfor valgt å presentere resultatene i 4 vassdragsavsnitt, der sone 1 og sone 6 følger samme inndeling som fiskesonene, mens sone 2 & 3 og sone 4 & 5 er slått sammen (se **figur 1**).



Figur 1. *Soneinndelingen følger inndelingen for fiske, men for å kunne beregne areal, er sone 2 & 3 slått sammen og sone 4 & 5 slått sammen. Delstrekning I = Sone 1, Delstrekning II = Sone 2 & 3, Delstrekning III = sone 4 & 5, og delstrekning IV = sone 6. (referanse kart: www.bogna.no).*

2.1 Vannhastighet i overflata

Med utgangspunkt i fallgradient og vannhastighet i overflata blir elvestrekningene inndelt i fire kategorier:

1)	Foss	Markert fallgradient og svært høy vannhastighet.
2)	Stritt stryk	Fallgradient og vannhastighet (> 1 m/s), men ikke så markert som i foss.
3)	Moderat stryk	Liten fallgradient med variert moderat vannhastighet (0,2 - 1 m/s).
4)	Sakteflytende	Områder med relativt stillestående vann med liten eller moderat vann-gjennomstrømning og lav vannhastighet (0 - 0,2 m/s).

Bilde 7. *Tronga i Bogna. Stritt strykparti med stein og storstein og fjellgrunn på sidene. Vanskelig å krysse ved vading, selv på lav vannføring. Foto Hans Mack Berger.*

2.2 Substrat

Dominerende bunnsubstrat ble klassifisert etter en femdelt skala:

1)	Finsubstrat	Svært fin grus, sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < 2 cm)
2)	Grus	Partikkelstørrelse 2 - 16 cm
3)	Stein	Partikkelstørrelse 17 - 35 cm
4)	Storstein/blokk	Partikkelstørrelse > 35 cm
5)	Fjell	Fast fjellgrunn

Subdominant substrat er kartlagt ved å kombinere kategoriene ovenfor. Dette vil si at kombinasjon av for eksempel stein og grus i et område gir større mulighet for å avdekke områder som er mer eller mindre egnet som gyte- og oppvekstområde for fisk av ulike størrelser. Grus og steinområder med innblanding av finsubstrat gir færre hulrom, og er mindre egnet som oppvekstareal for yngel og ungfisk av laks og ørret enn tilsvarende områder uten finsubstrat.

Det er kartlagt substrat innenfor hele elvesenga i kartgrunnlaget (ØK). Elveører, flomløp og mindre øyer, som ikke er med på kartgrunnlaget ØK, er markert med lyse grå felter på kartet. Dette gjelder bare der vannhastighet og substrat er sett sammen.

2.3 Potensielle gyte- og oppvekstområder

Ved å kombinere de digitale datasettene målt som areal for vannhastighet- og substrat er det mulig å grovt beregne hvor store arealer det finnes med gunstige og ugunstige habitater for gyting og oppvekst av yngel og ungfisk av laks- og sjøørret. Potensielle gyte- og oppvekstområder ble beregnet i fire kategorier:

Kombinasjon vannhastighet og bunnsubstrat	Kategori
Grus med moderat vannhastighet	Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+).
Alle ”grusblandinger” med moderat vannhastighet	Mindre egnet for gyting, godt egnet for årsyngel (0+)
Stein med moderat vannhastighet	Gode oppvekstområder for ungfisk (≥ 1+)
Alle ”steinblandinger” med stritt, moderat og sakteflytende vannhastighet	Mindre egnede oppvekstområder for årsyngel, mer egnet for ungfisk (≥ 1+)

Bilde 8. *I del-strekning III er det store potensielt produktive arealer som er tørrlagt (tørrfall).*

Bilde 9. *Det er betydelige grusforekomster nedstrøms Strandfossen, stedvis iblanda stein, som sammen med moderat vannhastighet gir potensielle gyte- og oppvekst-områder (a og b). Andre områder er tørrlagt eller nedsedimentert med sand og silt (c).*

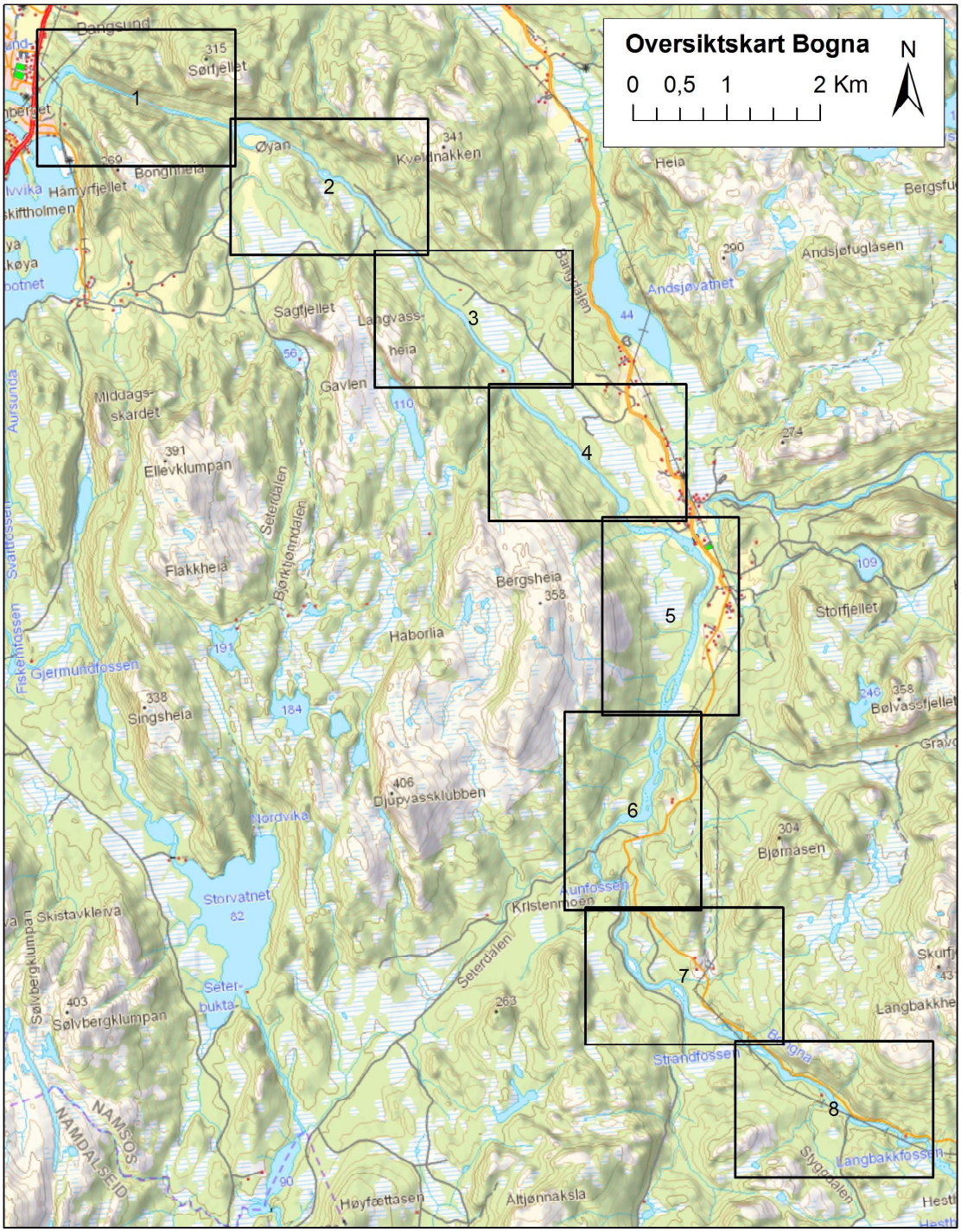
Bilde 10. *Det storsteinete området fra Tronga og nedover til utløp ved Bangsund er av de beste oppvekstområdene for presmolt og smolt i Bogna. Foto Hans Mack Berger.*

2.4 Vanndyp

Vanndybder er registrert samtidig som en krysset seg nedover elva ved vading. På bakgrunn av våre punktmålinger, er det utarbeidet et grovt dybdekart med koter ved 0,7 m (vadbart dyp) 1 m, 2 m og 3 m (se **vedlegg 5**, temakart III vanndyp). Kotekart og punktmålinger av dyp er også presentert i vedlagte kartfiler i shape- format i egen CD.

2.5 Framstilling av kart og arealberegninger

På bakgrunn av kartleggingen av vannhastighet og substrat er det foretatt en beregning av arealet av ulike habitattyper i elva. Grunnlaget er digitalt økonomisk kart (N-5 raster). Arealene er beregnet med den antakelse at elveflatene, slik de er registrert, er representative for den vannføringa vi ønsker å kartlegge. Det ble arbeidet med samme datum og koordinatsone som på underliggende økonomisk kart, slik at alle flater skal være flatekorrekte (med tanke på arealberegning) og korrekt geografisk plassert. Totalarealet i elvesenga og arealet av ulike vannhastighets- og substrattyper ble beregnet fra kartene ved hjelp av GIS-programmet ArcMap 9.2 fra ESRI. Kartene er ment å gi en oversikt over hvordan tilstanden er på de fysiske forholdene på den strekningen av elva som er bonitert. Oversiktskart med inndeling i delavsnitt som benyttes ved presentasjon av resultatene er vist i **figur 1**, mens oversiktskart over inndeling av temakart er vist i **figur 2**.



Figur 2. *Oversiktskart over Bognavassdraget med anadrom strekning. Rutene i kartet angir inndelingen i kartutsnitt som senere benyttes i temakartene i* ***vedlegg 5****.*

3 Resultater

Totalt kartlagt strekning i Bognavassdraget fra Langbakkfossen til øvre flomål er målt til 18,8 km * og totalarealet av elvesenga, inklusive tørrfallsområder, på den kartlagte elvestrekningen er beregnet til 954,7 daa. Fordeling på de ulike elveavsnitt fremgår av **tabell 3**, som viser at den lengste strekningen (6,09 km) og de største arealene 388,8 daa (over 40 % av totalarealet), er i delstrekning III (sone 4 & 5). Gjennomsnittlig elvetverrsnitt er beregnet til 50,8 m, varierende fra 28,3 m i delstrekning I til 63,8 m i delstrekning III (**tabell 3**).

Tabell 3. *Elvelengder, beregnet areal og gjennomsnittsbredde for ulike vassdragsavsnitt i anadrom strekning av Bognavassdraget*.

Sone	Del-strekning	Lengde		Areal		Elvetverrsnitt
		m	%	m²	%	gjsn. (m)
1	**I**	2 075	11	58 690	6,1	28,3
2 & 3	**II**	5 400	29	248 035	26,0	45,9
4 & 5	**III**	6 090	32	388 800	40,7	63,8
6	**IV**	5 215	28	259 180	27,1	49,7
Sum		18 780		954 705	100	50,8

De enkelte temaene som er kartlagt er presentert som vedleggskart (**vedlegg 5**), og som digitale filer i egen CD.

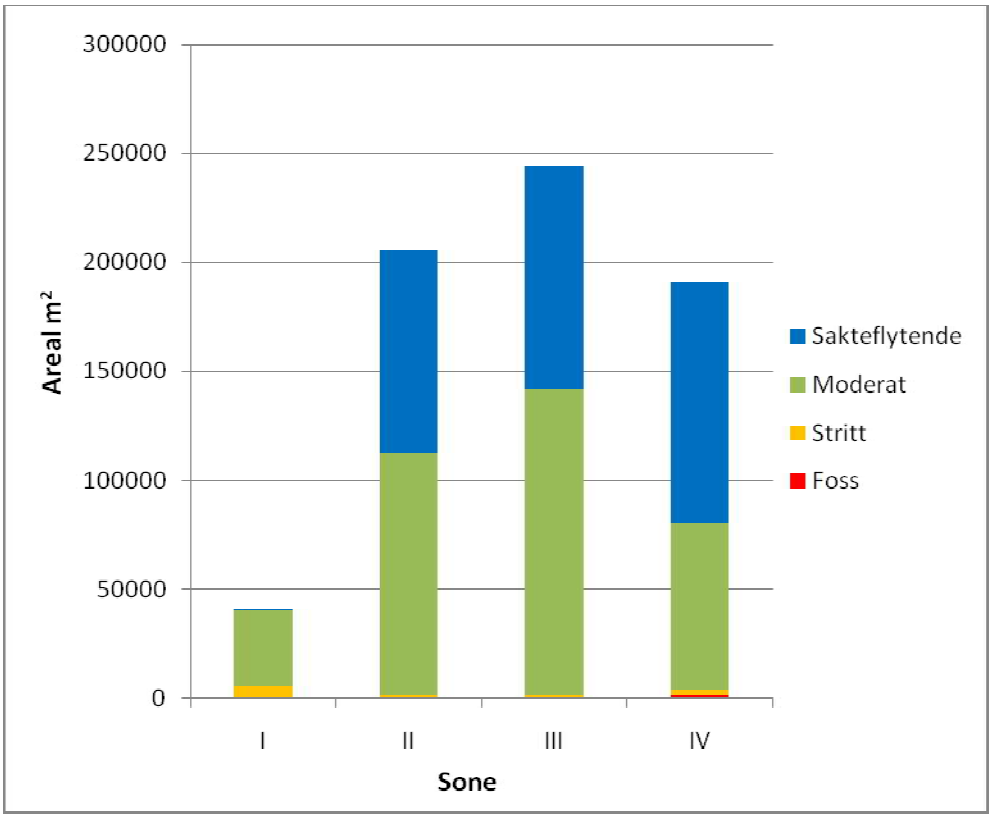
3.1 Vannhastighet og tørrfallsområder

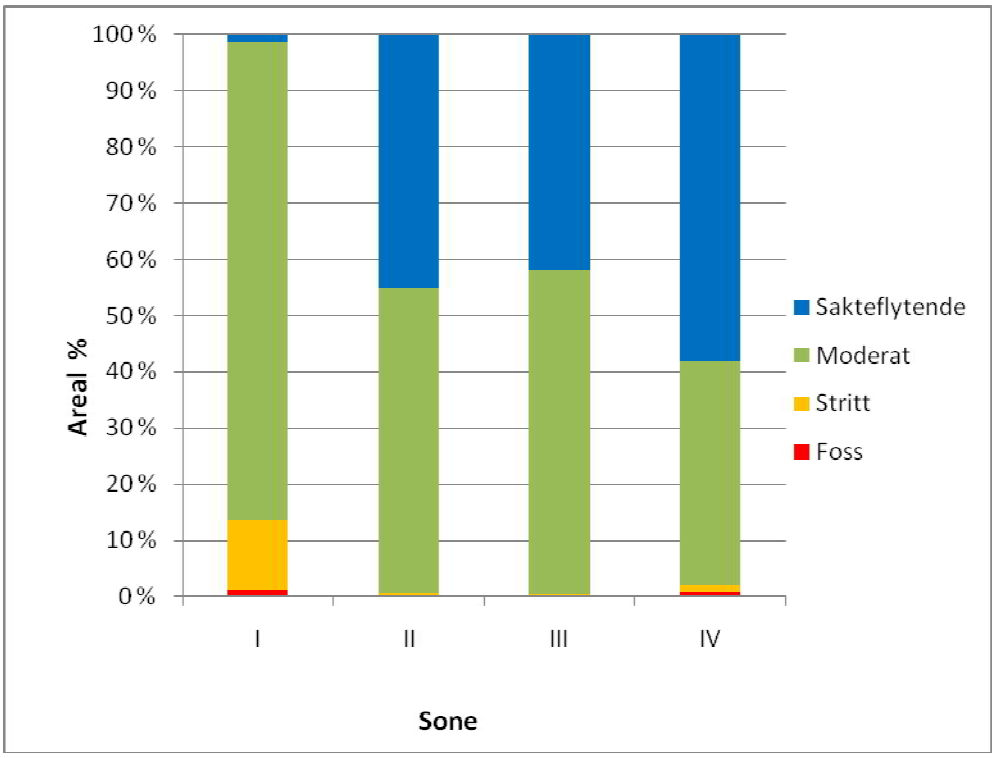
Vannhastighet og tørrfallsområder er presentert i vedlegg 5, temakart I.

Det vanndekte arealet i Bognavassdraget ble ved boniteringen beregnet til 681,4 daa. Ser en dette i sammenheng med totalt kartlagt elveseng så betyr det at 273,3 daa (28,6 %) av det totale elvearealet var tørrlagt (tørrfallsområder) ved boniteringen (**tabell 4**). Andelen tørrfall var størst i delstrekning III med 53,1 % av totalarealet i sonen, som også arealmessig er den største sonen i Bogna. Tørrfall i delstrekning III utgjør 15,2 % av total elveseng. Andelen tørrfall er relativt lite i delstrekning I, med 6,4 % av arealet innen sonen og 1,8 % av totalt areal av elvesenga.
Vannhastigheten i overflata er avhengig av vannføringen. Kartleggingen i Bogna ble gjennomført på lav vannføring, med evt. vannslipp på mellom 2,5 og 3 m³/sek fra dam Bangsjøen og relativt lite bidrag fra restfeltet (Kjell Stendahl pers medd.).

Arealberegningen viser at 362,9 daa (53,3 %) av vanndekt areal i Bogna karakteriseres som moderate stryk, det vil si har en vannhastighet i overflata på mellom 0,2 og 1,0 m/s. Om lag 306,3 daa (45,0 %) av vanndekt areal har av sakteflytende områder, dvs. en vannhastighet lavere enn 0,2 m/s. Strie stryk utgjør lite 9,7 daa (1,4 %), og fossepartier svært lite, med om lag 2,4 daa (0,4 %) av vanndekt areal (**figur 7, vedlegg 2**).

*Beregnet bonitert lengde på digitalt kart avviker noe fra oppgitt lengde i www.bogna.no, på grunn av at boniteringen stopper ved øvre flomål, mens lakseførende strekning er målt fra Bangsund bru.





Figur 3. *Fordeling av vannhastighetsklasser i ulike delstrekninger i Bogna. Øverste figur viser arealet i m² med de ulike vannhastighetsklassene, nederste figur viser prosentandelen innenfor hver delstrekning.*

Tabell 4. Areal og andel av tørrfall og kartlagt elveseng i ulike delstrekninger i Bogna, samt andel tørrfall av totalt kartlagt elveseng for bonitert strekning.

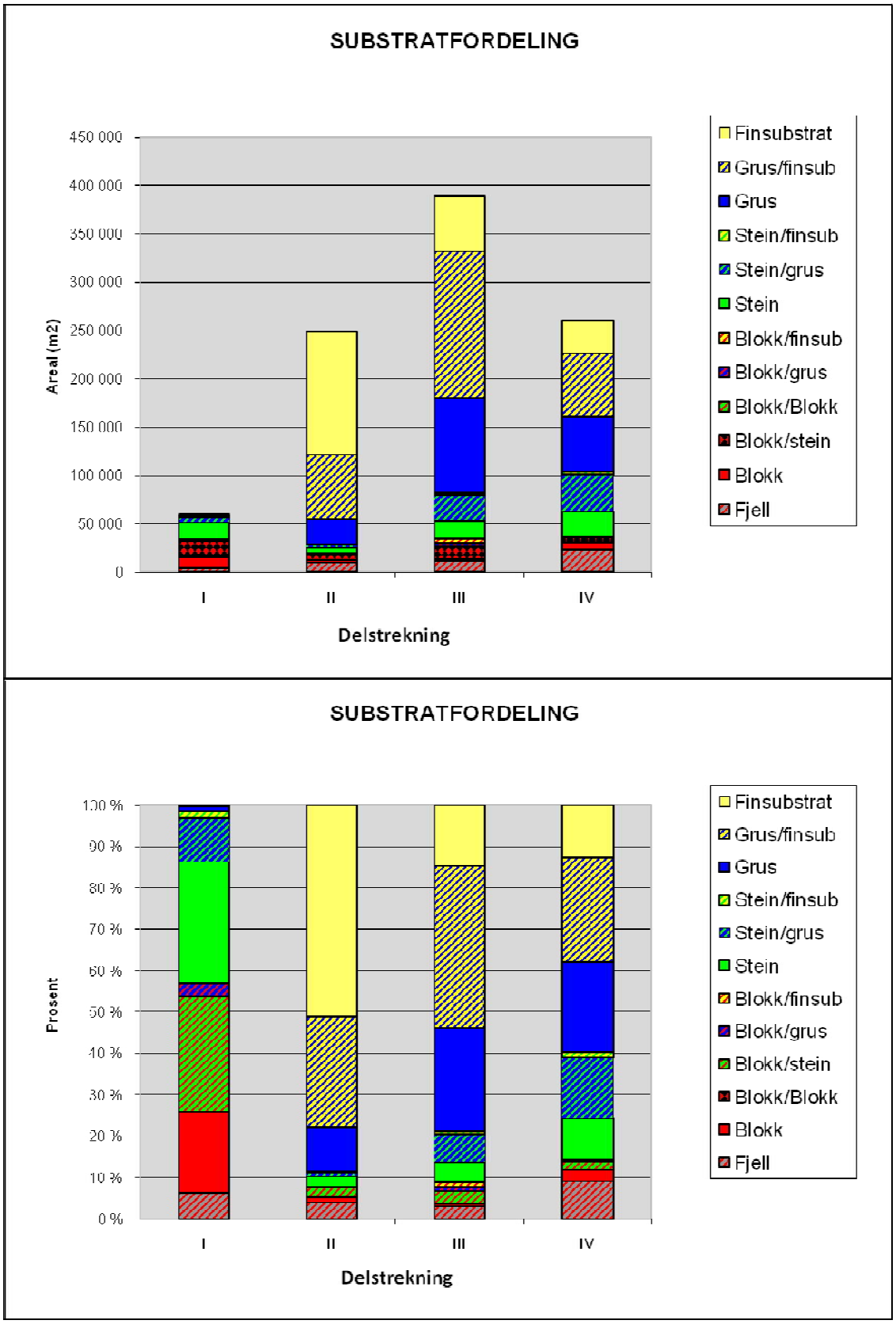
Delstrekning (sone)	Tørrfall i hver sone		Areal elveseng i hver sone		Tørrfall av total elveseng
	m²	%	m²	%	%
I (1.)	17 545	6,4	58 690	29,9	1,8
II (2. - 3.)	42 270	15,5	248 035	17,0	4,4
III (4. - 5.)	145 010	53,1	388 800	37,3	15,2
IV (6.)	68 500	25,1	259 170	26,4	7,2
Sum alle soner	273 330	100	954 705	100	28,6

Bilde 11. *Moderat vannhastighet dekker nær halvparten av kartlagt vanndekt areal i Bogna og store arealer er relativt grunne.*

3.2 Substrat

Temakart for ulike substrattyper er vist i vedlegg 5, temakart II.

Arealene for bunnsubstrat kan deles i to; det som er tilgjengelig for fisk, og det som var tørrlagt under kartleggingen. Totalt areal substrat inklusive tørrfallsområder (dvs. hele elvesenga) ble beregnet til 954,7 daa (**tabell 4**). Substrat (inklusive tørrfallsområder) er presentert i **figur 4** og arealtallene i **vedlegg 3**.



Figur 4. *Fordeling av ulike typer bunnsubstrat i ulike delstrekninger i Bogna. Arealene gjelder hele elvesenga. Øverste figur viser arealet (m²) av de ulike substratklassene, nederste figur viser prosentandelen innen hver delstrekning.(Blokk = storstein)*

Det substratet som var tilgjengelig for fisk (vanndekt substrat) ble beregnet til 681,4 daa, mens totalt elveseng ble beregnet til 954,7 daa (**figur 8, vedlegg 2**).

Grus (diameter 2 -16 cm) utgjør 19,0 % av kartlagt areal i Bogna (**figur 8, vedlegg 3**). I tillegg utgjør steinblanda grus 7,7 % og grus i storsteinsområder 0,7 %. Totalt dekker grus og grove gruskombinasjoner 262,3 daa (27,4 %) av elvesenga. Det er mest grus i delstrekning III, dernest i delstrekning IV.

Stein (partikkelstørrelse 17 - 35 cm) dekker 7,1 %, mens stein i kombinasjon med blokk (storstein) dekker 4,2 %. Stein og storstein/blokkområder utgjør dermed samlet 107,7 daa (11,3 %) av elvesenga i anadrom del i Bogna.

Bilde 12. *Finsubstrat og kombinasjoner av finsubstrat med grus, stein og storstein dekker 53,4 % av arealet i Bognavassdraget. Bildet er fra delstrekning II.*

Grus, stein og storstein med sterk innblanding av finsubstrat utgjør henholdsvis 29,7 %, 0,7 % og 0,5 %, dvs. samlet ca 31 % i Bogna. Disse substratkombinasjonene har mindre hulrom og er mer lavproduktive enn grus, stein og storsteinsområder.

Finsubstrat (leire, sand, silt og fingrus) (**bilde 12**) dekker 22,1 %, mens fast fjell utgjør 5,1 % av elvesenga. Størst andel finsubstrat er i delstrekning II med 13,3 % (**figur 4**, **vedlegg 3**). Disse substrattypene har lite hulrom og regnes som uproduktive områder for laks og sjøørret.
Finsubstrat (22,1 %) og finsubstrat i kombinasjon med grus (29,7 %) utgjør samlet over 50 % av elvesenga. I tillegg kommer mindre arealer med finsubstrat med innblanda stein (0,7 %) og blokk (0,5 %).

3.3 Vanndyp

Temakart for vanndyp er vist i vedlegg 5, temakart III.

Store deler av Bogna er ”vadbar”, dvs. definert som grunnere enn 0,7 m, på den vannføringen som boniteringen ble gjennomført på. Store områder er faktisk grunnere enn 0,5 m. Det er således greit å krysse elva over lengre strekninger. Kulpene i tilknytning til de store fossene; Langbakkfossen, Strandfossen, Aunfossen og Øyanfossen har imidlertid høler med dyp > 3 m. De strie fossestrykene i tilknytning til disse har også dype bergskorter/høler som gjør dem for dype eller for strie til å kunne krysses. På de lengre strekningene med meandrerende elv er det få kulper dypere enn 2 m.

3.4 Potensielle gyte- og oppvekstområder

Temakart over potensielle gyte- og oppvekstområder er vist i vedlegg 5, temakart IV.

Ved å kombinere arealene for vannhastighet og substrat, kan en grovt beregne hvor store områder en har med gunstige og ugunstige habitater for gyting og oppvekst av yngel og ungfisk av laks og ørret. Substratvalg avhenger av fiskestørrelsen og fisken stiller økende krav til økende størrelse på substratet etter som den vokser. De beste leveområdene for større ungfisk finnes på de områdene av elva som har stein og storstein(blokk) som substrat. De høyeste tetthetene av de eldste årsklassene av ungfisk finnes vanligvis i områder med stort innslag av større stein. Steder med grov grus vil også være egnet som oppvekstområde for større ungfisk enn årsyngel. Rolige partier med finsubstrat eller fjell og strie partier med fjell er uegnede gyte- og oppvekstområder for laksefisk. Slike uproduktive områder utgjør ca 45 % av vanndekt areal i Bogna.

Gytingen hos laks og sjøørret skjer hovedsakelig på grus med partikkelstørrelse fra 2 -16 cm og på moderat vannhastighet 0,2 – 1 m/s. På bakgrunn av kartleggingen er det beregnet at 80,2 daa (11,8 %) av vanndekt areal har denne typen ”grus” i kombinasjon med moderat vannhastighet (**tabell 5**, grønn farge). Disse områdene er å anse som meget godt egnet både for gyting og produksjon av årsyngel av laks og ørret.

Områder med finsubstrat i kombinasjon med grus og stein med moderat vannhastighet er godt egnet for årsyngel, men mindre egnet for gyting, og er beregnet til 127,7 daa (18,7 %) **(tabell 5**, lysegrønn farge). I fin grus kan det forekomme gyting av spesielt ørret.

På grovt substrat (steinblanda grus) og moderat vannføring kan gyting også forekomme, og da spesielt av større laks, men substrattypen er mer egnet som oppvekstområde. Slike oppvekstområder dekker 37,6 daa (5,5 %) av vanndekt areal (**tabell 5**, andel av lysegrønn farge), og hovedandelen (4,8 %) er i delstrekning III og IV.

Områder med stein og storstein(blokk) (partikkelstørrelse > 16 cm) kombinert med moderat vannhastighet (0,2 – 1 m/s) er regnet som de beste oppvekstområdene for ungfisk av laks og ørret. Samlet dekker områder med steinblanda grus og stein / storstein(blokk) i kombinasjon med moderat vannhastighet 77,6 daa, dvs. 11,4 % av vanndekt areal (**tabell 5**, turkis farge). Mesteparten av disse gode oppvekstområdene for ungfisk ligger i delstrekning I med 4,3 % av totalt vanndekt areal, dernest delstrekning III **(jfr. tabell 5**).

Tabell 5. *Prosentvis fordeling av potensielle gyte- og oppvekstområder innenfor vanndekt areal for årsyngel og ungfisk i Bogna basert på kombinasjon av vannhastighet og ulike substrattyper. Uproduktive områder er ikke med i oversikten, men utgjør 45,1 % av vanndekt areal.*
Grønn farge = Potensielt meget gode gyte- og oppvekstområder for årsyngel (0+).
Lysegrønn farge = Potensielt godt egnet for årsyngel, mindre egnet til gyting,
Turkis farge = Potensielt meget gode oppvekstområder for ungfisk (≥1+).
Blågrå farge = Mindre egnede oppvekstområder

Kategori	Fiskesone 1	Fiskesone 2 & 3	Fiskesone 4 & 5	Fiskesone 6	**SUM**
Meget godt egnet for gyting og årsyngel	0,0	2,8	6,4	2,6	11,8
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting	0,5	5,3	8,1	4,9	18,7
Gode oppvekstområder	4,3	1,7	2,9	2,4	11,4
Mindre egnede oppvekstområder	0,7	0,9	5,5	5,9	13,0
SUM	**5,5**	**10,7**	**22,9**	**15,8**	**54,9**

Totalt har nær 55 % av vanndekt areal er produksjonsarealer for årsyngel, ungfisk og smolt av laks i Bognavassdraget. De beste produksjonsarealene ligger i øvre halvdel av anadrom strekning, dvs. delstrekning III og IV.

Størst potensial som gyte- og oppvekstområde for årsyngel og ungfisk av laks er innenfor 42 % (**tabell 5,** sum grønn, lysegrønn og blå farge) av vanndekt areal (kombinasjon av egnet substrat og moderat vannføring). Videre er det potensielle oppvekstområder for større laksunger (presmolt og smolt) på ca 1 % av vanndekt areal i strie partier med grus (noe egnet) eller stein og storstein (mer egnet).

Suboptimale gyte- og oppvekstområder utgjør 13 % av vanndekt areal. Dette er arealer med kombinasjon av finsubstrat og grus eller stein i områder med moderat vannhastighet. Sakteflytende områder med grus er mer egnet for gyting og oppvekst for ørret enn for laks, og sakteflytende områder med stein og storstein er mest egnet som oppvekstområder for ørret. Disse områdene utgjør til sammen 80,6 daa (11,8 %), Største andelen av slike sakteflytende partier med egnet oppvekstsubstrat er i delstrekning IV og III, som utgjør 94 % av denne vannhastighet/substratkombinasjonen.

Om lag 45 % av totalt vanndekt areal i Bogna regnes som mindre produktive gyte- og oppvekstområder. Dette er områder med finsubstrat og/eller fjell i kombinasjon med sakteflytende, moderat eller stri vannhastighet, i tillegg til fossepartier. Disse områdene har få hulrom og skjulmuligheter og er lite attraktive for alle årsklasser av ørret og laks.

3.5 Prioriterte gyteområder

Gyteområdene for laks og sjøørret, som graver eggene ned i grus, utgjør ofte noen få prosent av elvas totale areal. Disse områdene, som blir benyttet gjennom generasjoner, har forbausende stabil topografi over år og er ofte lokalisert til øvre deler av vassdragene (Sættem 1995). Slike områder er spesielt sårbare mot ulike typer inngrep. På grunn av hydrologiske forhold vil partikler (finsubstrat, grus, stein, storstein) sortere seg etter vannhastigheten i en elv. Det er ikke klarlagt om laksefisk velger sted for reirgraving

alene etter grustype eller i kombinasjon med strømhastighet. I tillegg har vanndybde betydning for valg av gyteplass. Gytingen hos laks og sjøørret skjer hovedsakelig på grus med partikkelstørrelse fra 2 -16 cm og på moderat vannhastighet 0,2 - 0,8 m/s målt i en fiskehøyde (15 cm) over bunnen (Crisp & Carling 1989, Fleming 1996, Chapman 1988). I tillegg er det slik at små fisk velger finere substrat enn stor fisk, dvs. jo større fisk desto grovere substrat innenfor dette intervallet. Økende innslag av finsubstrat og økende ustabilitet i grusen i en gytegrop fører til høyere dødelighet fra egglegging til klekking (Montgomery et al. 1996, Lamberg & Fleming in prep.).

Det er kartlagt relativt betydelige arealer grus i anadrom del av Bognavassdraget, unntatt i delstrekning I. Gyting forekommer imidlertid også på relativt grovt substrat, spesielt i elver med begrensede grusforekomster og/eller av storlaks. I **kapittel 3.2** ser vi at potensielle gytearealer med egnet grus og grus i kombinasjon med stein eller blokk utgjør 28,4 % av elvesenga. Men det er ikke alle grusarealene som ligger under vanndekke og som ligger i områder med egnet vannhastighet.

I tillegg til grussubstrat og moderat vannhastighet velger laks og sjøørret gyteområde ut fra dybde. Dette betyr at ikke alle grusområder vil bli benyttet til gyting. Dessuten vil det være variasjon mellom år i hvilke gyteområder som benyttes. Slike variasjoner henger sammen med variasjoner i vannføringen under gytingen de ulike år og variasjoner i bestanden av gytefisk.

Ved kartleggingen i Bognavassdraget er arealene for de antatt beste (prioriterte) gyteområdene registrert (**tabell 6**). Grusarealene med gytegroper etter laks og sjøørret lå hovedsakelig på 0,2 - 0,5 m dyp ved registreringen, og hovedsakelig på strekninger med moderat vannhastighet. Dette er noe grunnere enn hva som er vanlig i andre elver, men kan ha sammenheng med svært lav vannføring ved kartleggingen.

Ved boniteringen ble det registrert noen få gytegroper fra høsten 2007, men på grunn av at kartleggingen ble foretatt i september 2008, nær 10 mnd etter de var anlagt, var det vanskelig å få full oversikt. Kartleggingen ble derfor gjennomført ved å avgrense de mest prioriterte gyteområdene på bakgrunn av vannhastighet, egnet substrat og spor etter gyting.
Totalt er det kartlagt potensielle gyteområder fra 2007 innen 55,8 daa (8,2 %) av vanndekt elveareal. Av dette er det nær halvparten (26,8 daa (48,1 %) av gytearealene som ligger i delstrekning III (**tabell 5**). I tillegg er det 20,2 daa (36,1 %) av gytearealene som ligger i delstrekning IV, mens bare 0,8 % i delstrekning I.

Tabell 6. *Oversikt over prioriterte gyteområder (areal i m² og %) i ulike soner i Bognavassdraget.*

Delstrekning	Sone	Areal (m²)	Prosent av kartlagt
I	1.	437	0,8
II	2. & 3	8 426	15,1
III	4. & 5	26 834	48,1
IV	6.	20 145	36,1
Sum totalt		55 842	100

På grunn av flommer og sedimenttransport kan enkelte groper være fylt igjen og vanskelig å oppdage, spesielt i områder med mye fin grus som ofte blir brukt av sjøørret. Slike gyteområder vil imidlertid være vanskelige å oppdage på grunn av substratets beskaffenhet. Gyteaktiviteten på områder med fin grus og som er gravd av ørret kan derfor være undervurdert ved kartleggingen.

4 Konklusjon

I Bognavassdraget dekker potensielle gyteområder 117,8 daa, dvs. 16,8 % av vanndekt areal, mens prioriterte områder for gyting er innenfor 55,8 daa (8,2 %) av vanndekt areal. Totalt er 55 % av vanndekt areal i Bognavassdraget karakterisert som gode til meget gode produksjonsarealer for årsyngel, ungfisk og smolt. Det er beregnet 28,6 % tørrfall av totalt kartlagt elveseng i vassdraget.
Det generelle inntrykket er at vassdraget har mer tørrfall og er mindre produktivt sammenlignet med en del andre vassdrag i Nord-Trøndelag. Begrensende faktor for optimal produksjon av laks i vassdraget er tilstrekkelig minimumsvannføring gjennom året. Dersom en får et bedre miljøtilpasset vannføringsregime som sikrer bedre vannoverdekning i perioder med kritisk minimumsvannføring, vil produksjonen av laks og sjøørret i vassdraget bli forbedret. Dette vil også styrke betydningen av Namsfjorden som nasjonal laksefjord og vil sikre overlevelsen for elvemuslingbestanden i vassdraget.

5 Referanser

Berger, H.M. 2009. Bognavassdraget i Namsos kommune i Nord-Trøndelag. Yngel og ungfiskregistrering av laks og ørret 2008. Sweco-rapport nr 1-573671, 26s +vedlegg.

Berger, H.M., & Lehn, L.O. 2009. Steinkjervassdraget i Nord-Trøndelag. Bonitering av Byaelva og Ogna 2008. Rapport til FMNT. Sweco-rapport nr 1-576101, 26s +vedlegg og CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M., Lehn, L.O. og Berggård 2008. Bonitering av fysiske forhold i Storelva (Vegårvassdraget) i Aust-Agder. Berger feltBIO Rapport Nr 11– 2008: 1-77 og CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M., Lehn, L.O. & Berggård 2008. Bonitering av fysiske forhold i Skauga i Rissa kommune i Sør-Trøndelag. Berger feltBIO Rapport Nr. 10 – 2008: 1-26 + CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M. & Lehn, L.O. 2008. Bonitering av Moelva i Salvassdraget, Fosnes kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBIO Rapport Nr. 7 – 2008, 19 s + vedlegg og CD m/innsynsløsning

Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan. M. A. 2007c. Bonitering av fysiske forhold og egnethet for fiske i Levangerelva, Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 10 - 2007, 1-56 + CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M., Arnekleiv, J.V., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Rønning, L. & Korsen, I. 2007b. Bonitering av fysiske forhold og egnethet for fiske i Stjørdalselva, Nord-Trøndelag 2006. NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2007, 3: 1- 47 og CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Skjøstad, M.B. og Julien, K. 2007a. Bonitering og egnethet for fiske i Verdalselva i Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Nr. 8-2007, 52 s + CD m/innsynsløsning.

Berger, H.M., Grongstad, T., Lehn, L.O., Julien, K., Skjøstad, M.B. & Svartaas, S.L. 2006. Bonitering og ungfiskundersøkelser i Sanddøla fra Bergsfoss til Formofoss 2005. Berger feltBIO, Rapport nr. 1-2006 m/vedleggskart (in prep).

Berger, H.M. & Julien, K. 2005. Bonitering av lakseførende strekning i Oksdøla i Namdalseid kommune 2005. Berger FeltBIO Rapport nr. 6 - 2005. 19s + vedleggskart.

Berger, H.M., Rikstad, A. & Julien, K. 2005. Bonitering av Eida og Saksa i Fosnes kommune i Nord-Trøndelag. Berger FeltBIO Rapport nr. 7 - 2005. 19s + vedleggskart.

Berger, H.M., Lund, R.A. & Skagen, S. 2003. Bonitering av Mandalsvassdraget fra Kavfossen til Laudal. NINA – Notat. 8 s + 2 kartvedlegg.

Berger, H.M., Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Lamberg, A. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2001-2002. – NINA Oppdragsmelding 743:1-42.

Chapman, D.W. 1988. Critical rewiew of variables used to define fines in redds of large almonds. – Transactions of the American fisheries Society 117: 1-21.

Crisp, D.T., & Carling, P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonids redds. - Journal of Fish Biology 34: 119-134.

Dolmen, D. & Kleiven, E.1997. Elvemuslingen Margaritifera margaritifera i Norge 2. NTNU Vitensk. mus. Zoologisk Notat 1997-2.

Forseth, T., Fjeldstad, H.-P., Ugedal, O. & Sundt., H. 2007. Effekter av vassdragsregulering på smoltproduksjonen i Åbjøravassdraget. NINA Rapport 233, 87s.

Fleming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. – Rev. Fish. Biol. Fisheries 6: 379-416.

Førland, E. J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-90. - Det norske meteorologiske institutt. Rapport Klima 39-93: 1-63.

Haukland, J.-H. & Rikstad, A. 1986. Fiskeundersøkelser i Bognavassdraget. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag - Rapport nr 8 -1986:1-29.

Lamberg, A. & Fleming, I.A. (in prep). Experimental study of nest site selection and nest construction with comparisions from the wild in Atlantic salmon (*Salmo salar*).

Lehn, L.O. & Berger, H.M. 2008. Bonitering av lakseførende strekning i Bjøra i Overhalla kommune 2008. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport nr 5-2008. 21s+ vedleggskart.

Lehn, L.O. & Berger, H.M. 2007. Grovbonitering av Namsen i Grong og Overhalla kommune 2007. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, miljøvernavdelingen. Rapport nr 5-2007. 46 s.

Lund, R.A., Berger, H.M., Hoem, S.A. og Ugedal, O. 2005. Kartlegging av gyteområder og fysiske forhold i Tovdalselva. NINA Minirapport 112.

Lyngstad, A. & Aune, E. I.2005. Naturtypekartlegging i Namsos kommune. NTNU Vitensk. mus. Rapp. bot. Ser. 2005-5.

Montgomery, D.R., Buffington, J.M., Peterson, N.P., Schuett-Hames, D. & Quinn, T.P. 1996. Stream-bed scour, egg burial depths and the influence of salmonids spawning bed surface mobility and embryo survival. – Can J. Fish Aquat. Sci. 53: 1061-1070.

NGU, Norges Geologiske undersøkelser 2005. Berggrunn. http://www.ngu.no/kart/bg250/

Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1:1 million. Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Sættem, L.M.1995. Gytepopulasjoner av laks og sjøørret. Direktoratet for naturforvaltning, utredning. 1995-7.

Ugedal, O., Berger, H.M., Larsen, B.M. & Hoem, S.A. 2004. En vurdering av produksjonspotensialet for anadrom fisk i Kvina. - NINA Oppdragsmelding 822:1-33

Ugedal, O., Berger, H.M. & Hoem, S.A. 2005. Bonitering av Mandalselva fra Laudal til Krossen. NINA Minirapport 111. 25s.

Nettadresser:
www.bogna.no
www.ngu.no
www.naturbase.no

Personlige meddelelser
Kjell Stendahl
Svein Erik Gabrielsen

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over tilsvarende boniteringsprosjekter i andre vassdrag i Norge. Fullstendig referanse, se referanselisten.

Område	Fylke	Vassdrag	Elv	Referanse
Vestlandet	Hordaland	Eidfjordvassdraget	Eio, Bjoreio	Berger m.fl. 2002
Sørlandet	Vest-Agder	Kvinavassdraget	Kvina	Ugedal m.fl. 2004
		Mandalsvassdraget	Mandalselva	Berger m.fl. 2003
			Mandalselva	Ugedal m.fl 2005
	Aust-Agder	Tovdalsvassdraget	Tovdalselva	Lund m.fl. 2005
		Vegårvassdraget	Storelva	Berger m.fl. 2008
Midt-Norge	Nord-Trøndelag	Oksdøla	Oksdøla	Berger & Julien 2005
		Namsenvassdraget	Sanddøla øvre del	Berger m.fl. 2006*
			Namsen	Lehn & Berger 2007
			Bjøra	Lehn & Berger 2008
			Verdalselva	Berger m.fl. 2007a
		Stjørdalsvassdraget	Stjørdalselva	Berger m.fl. 2007b
			Forra og Sona	Berger m.fl. in prep.**
		Levangervassdraget	Levangerelva	Berger m.fl. 2007c
		Salvassdraget	Eida-Saksa	Berger m.fl.2005
			Moelva	Berger & Lehn 2008
		Steinkjervassdraget	Ogna og Byaelva	Berger & Angell-Petersen 2008
	Sør-Trøndelag	Skaugavassdraget	Skauga	Berger & Lehn 2007

*Kart og data levert og presentert, foreløpig rapport 2006, referanse gitt.
** Kart og data ferdigstilt, rapport ikke utgitt, referanse mangler.

Vedlegg 2. Beregnet areal i m² og prosent for ulike vannhastighetsklasser i overflata i ulike delstrekninger (soner) i Bognavassdraget (sum vanndekt areal 681 365 m²).

Del-strekning	AREAL Sone	Sakteflytende m²	Moderat m²	Stritt m²	Foss m²	Sum m²
I	1	572	34 700	5 153	471	40 897
II	2 & 3	92 857	111 209	1 363	60	205 489
III	4 & 5	102 255	140 784	1 171	148	244 357
IV	6	110 661	76 234	1 980	1 748	190 623
Sum		306 345	362 928	9 667	2 426	681 366

Del-strekning	Sone	Sakteflytende %	Mod %	Stritt %	Foss %	Sum %
I	1	0,1	5,1	0,8	0,1	6,0
II	2 & 3	13,6	16,3	0,2	0	30,2
III	4 & 5	15,0	20,7	0,2	0	35,9
IV	6	16,2	11,2	0,3	0,3	28,0
Sum		45,0	53,3	1,4	0,4	6,0

Vedlegg 3. Beregnet areal i m² og prosent av substrat (inklusive tørrfallsområder) i Bognavassdraget (sum 954 705 m²).

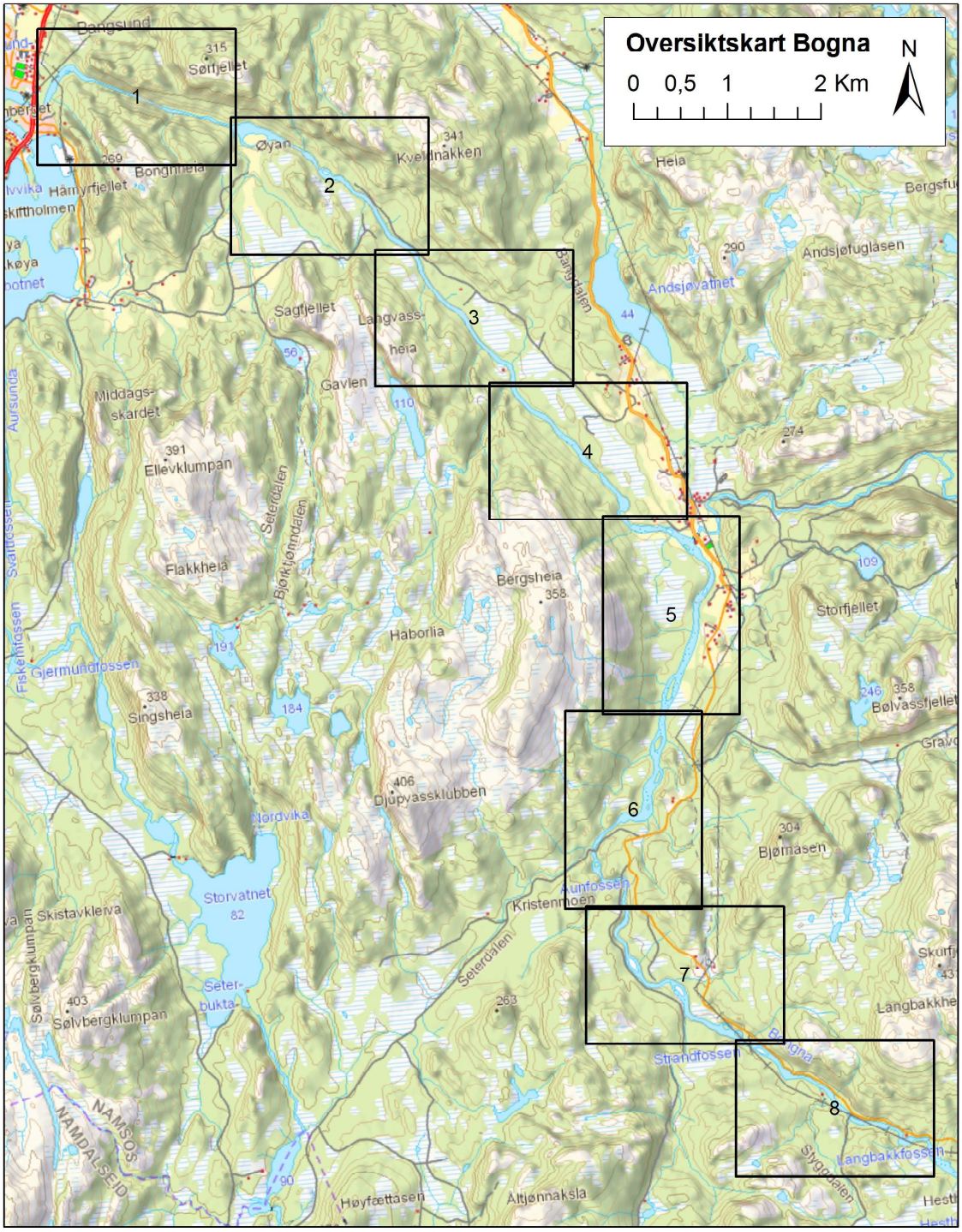
AREAL

Delstrekning	**I**	**II**	**III**	**IV**	
Fiskesone	1	2 & 3	4 & 5	6	**SUM**
Substrattype	m²	m²	m²	m²	m²
Finsubstrat		126 957	56 679	33 043	**216 680**
Grus	802	26 615	97 604	56 547	**181 568**
Stein	17 342	6 404	18 223	25 929	**67 898**
Blokk	11 580	2 995	2 099	7 276	**23 950**
Finsubstrat Grus	94	65 897	152 669	65 343	**284 002**
Finsubstrat Stein	1 011	614	1 970	3 113	**6 708**
Finsubstrat Blokk		190	4 749		**4 939**
Grus Stein	6 066	2 550	26 968	38 203	**73 788**
Grus Blokk	1 923		3 628	1 344	**6 895**
Stein Blokk	16 217	6 060	12 386	5 138	**39 800**
Fjell	3 656	9 753	11 823	23 243	**48 475**
SUM	**58 691**	**248 036**	**388 798**	**259 178**	**954 703**

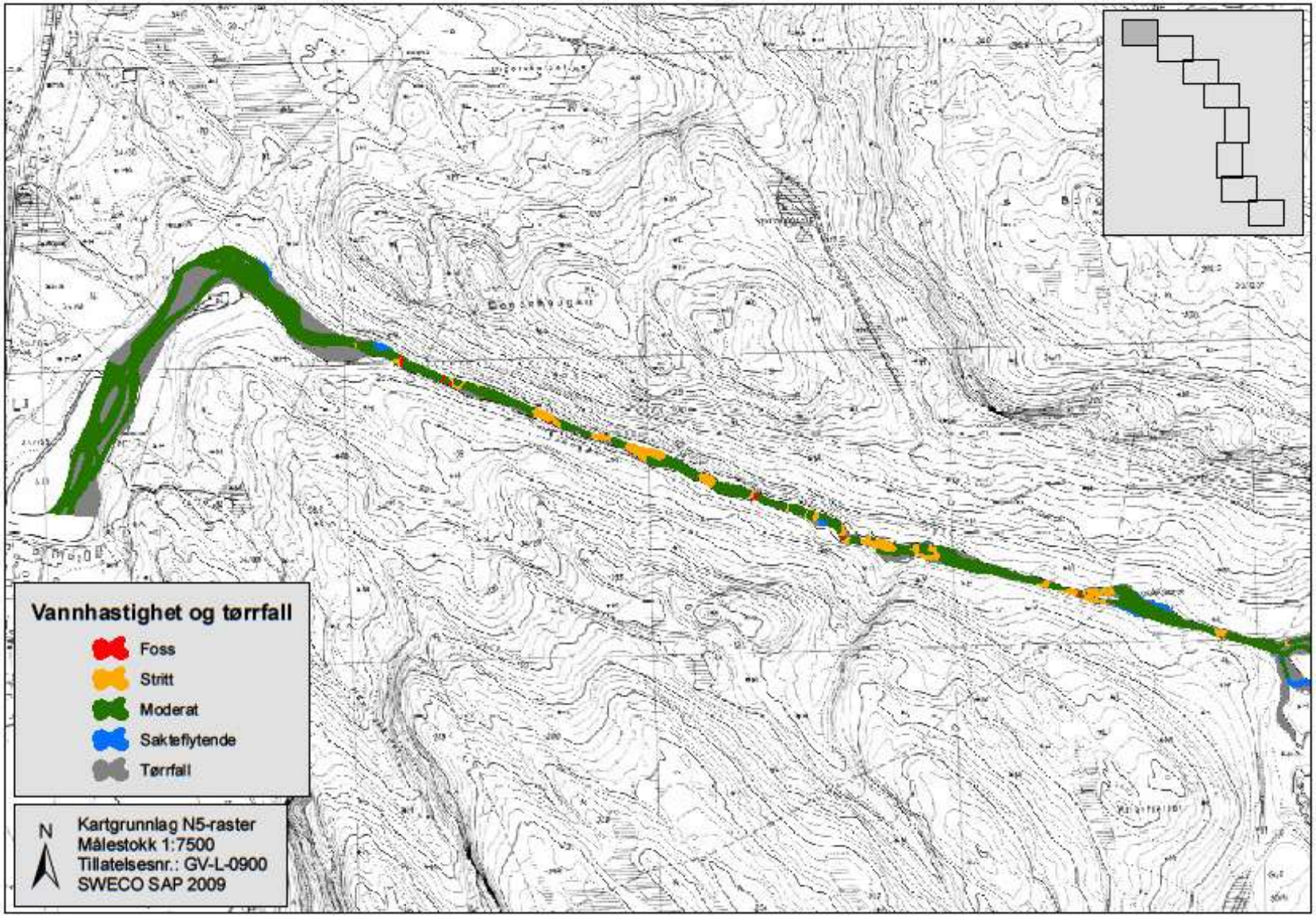
Prosent

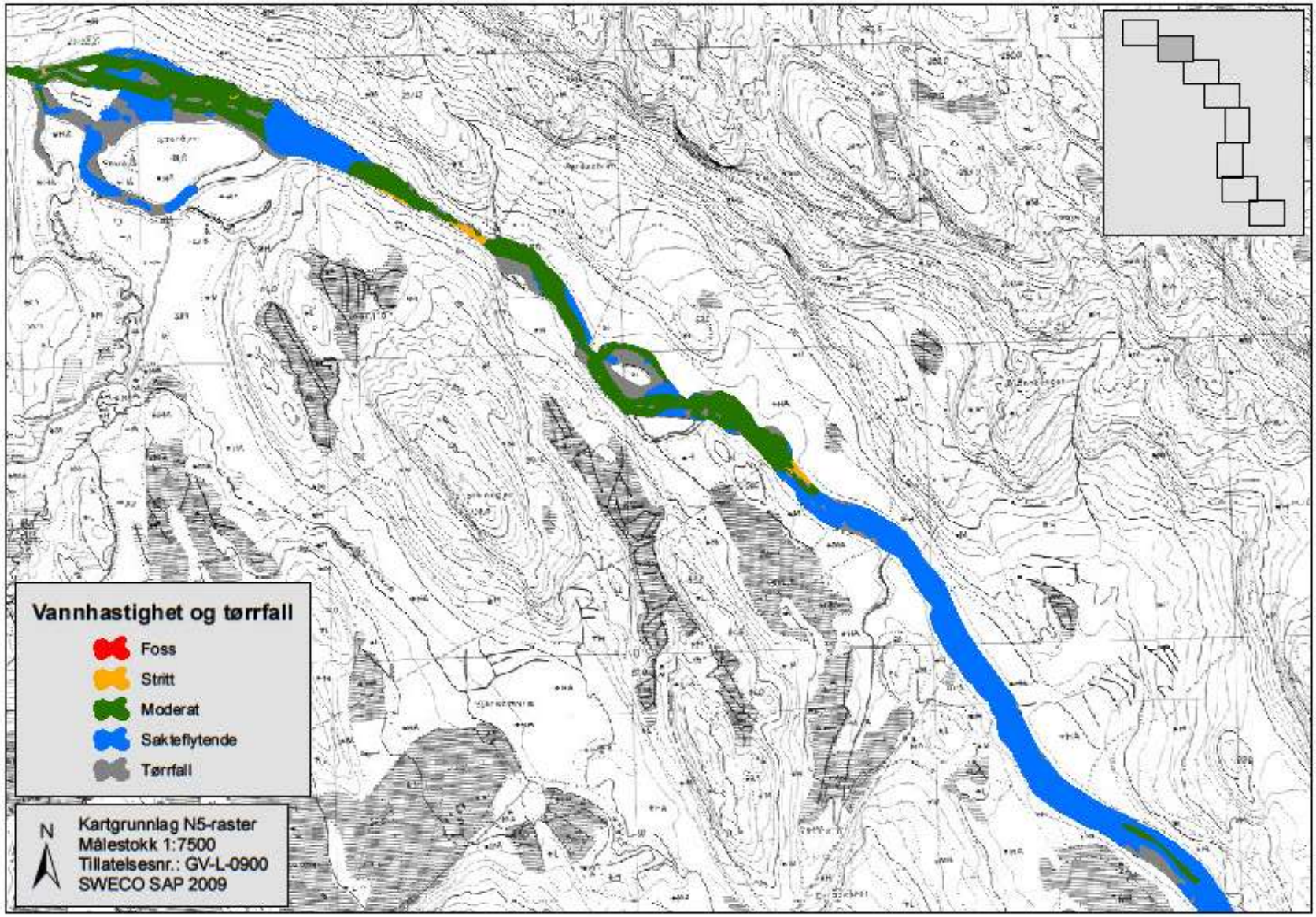
Delstrekning	**I**	**II**	**III**	**IV**	
Fiskesone	1	2. & 3.	4. & 5.	6.	Sum alle soner
Substrattype					**SUM**
Finsubstrat	0,0	13,3	5,9	3,5	**22,7**
Grus	0,1	2,8	10,2	5,9	**19,0**
Stein	1,8	0,7	1,9	2,7	**7,1**
Blokk	1,2	0,3	0,2	0,8	**2,5**
Finsubstrat Grus	0,0	6,9	16,0	6,8	**29,7**
Finsubstrat Stein	0,1	0,1	0,2	0,3	**0,7**
Finsubstrat Blokk	0,0	0,0	0,5	0,0	**0,5**
Grus Stein	0,6	0,3	2,8	4,0	**7,7**
Grus Blokk	0,2	0,0	0,4	0,1	**0,7**
Stein Blokk	1,7	0,6	1,3	0,5	**4,2**
Fjell	0,4	1,0	1,2	2,4	**5,1**
SUM	6,1	26,0	40,7	27,1	**100,0**

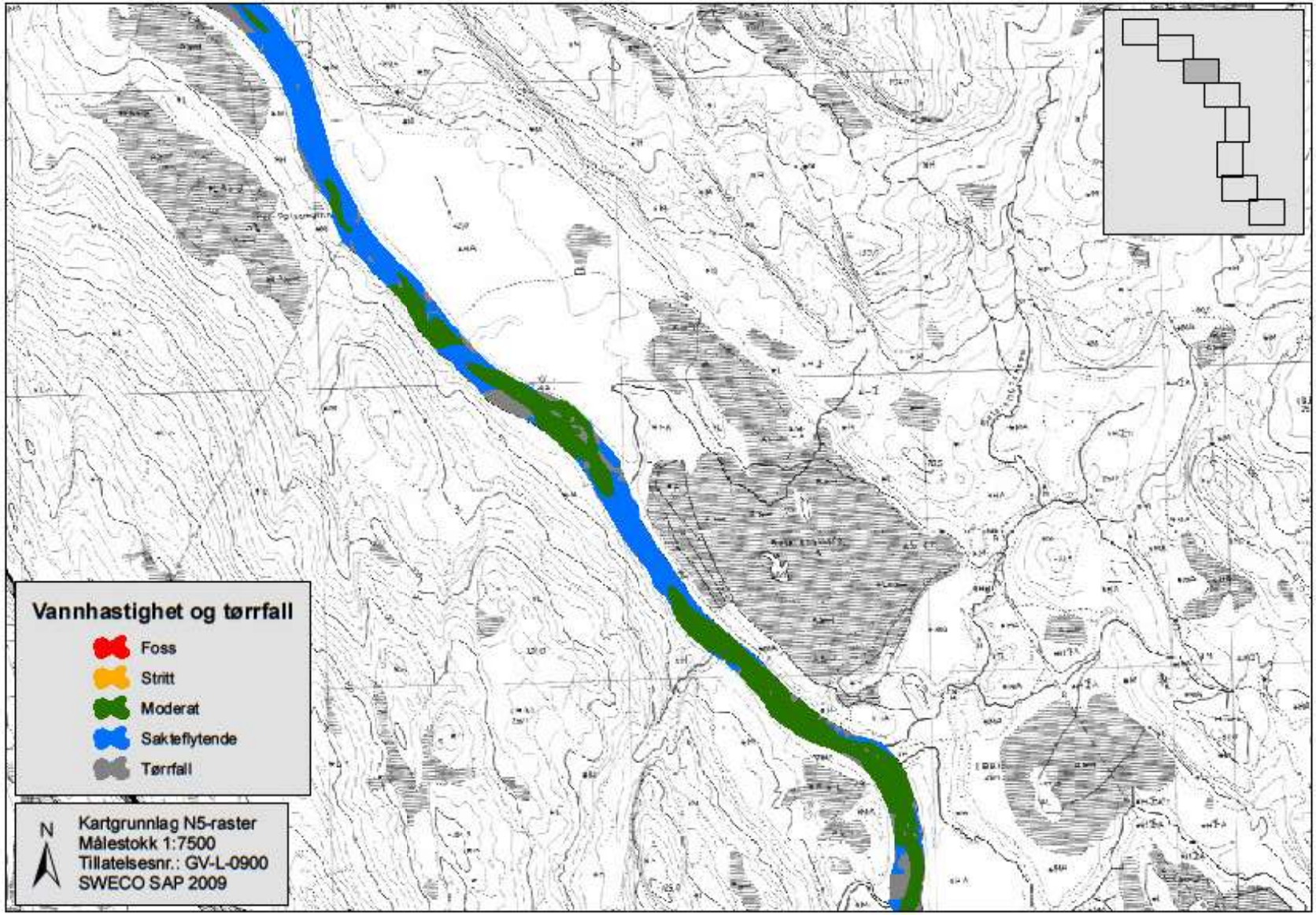
Vedlegg 4. Oversiktskart over bogna med inndeling av ulike temakart.

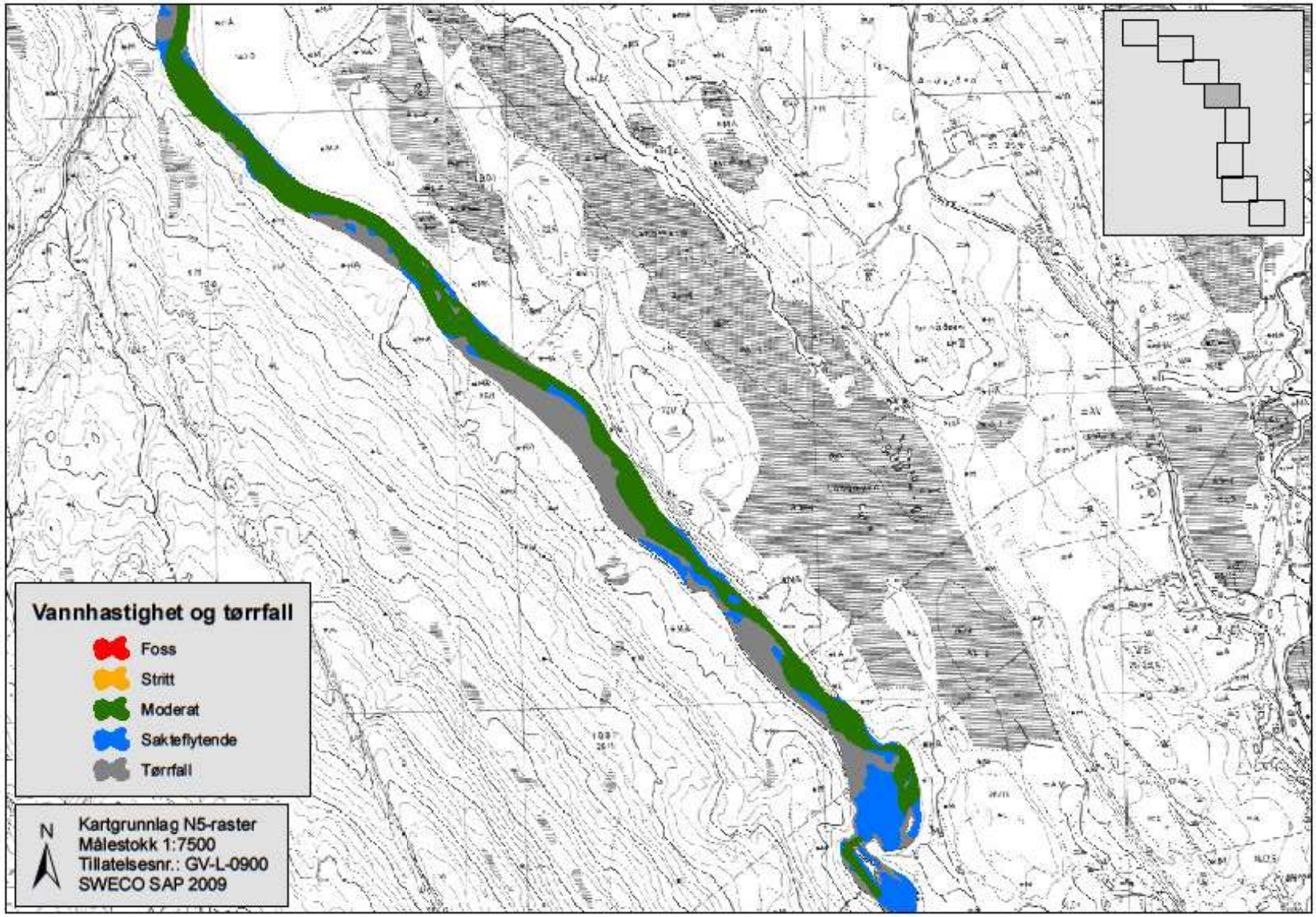


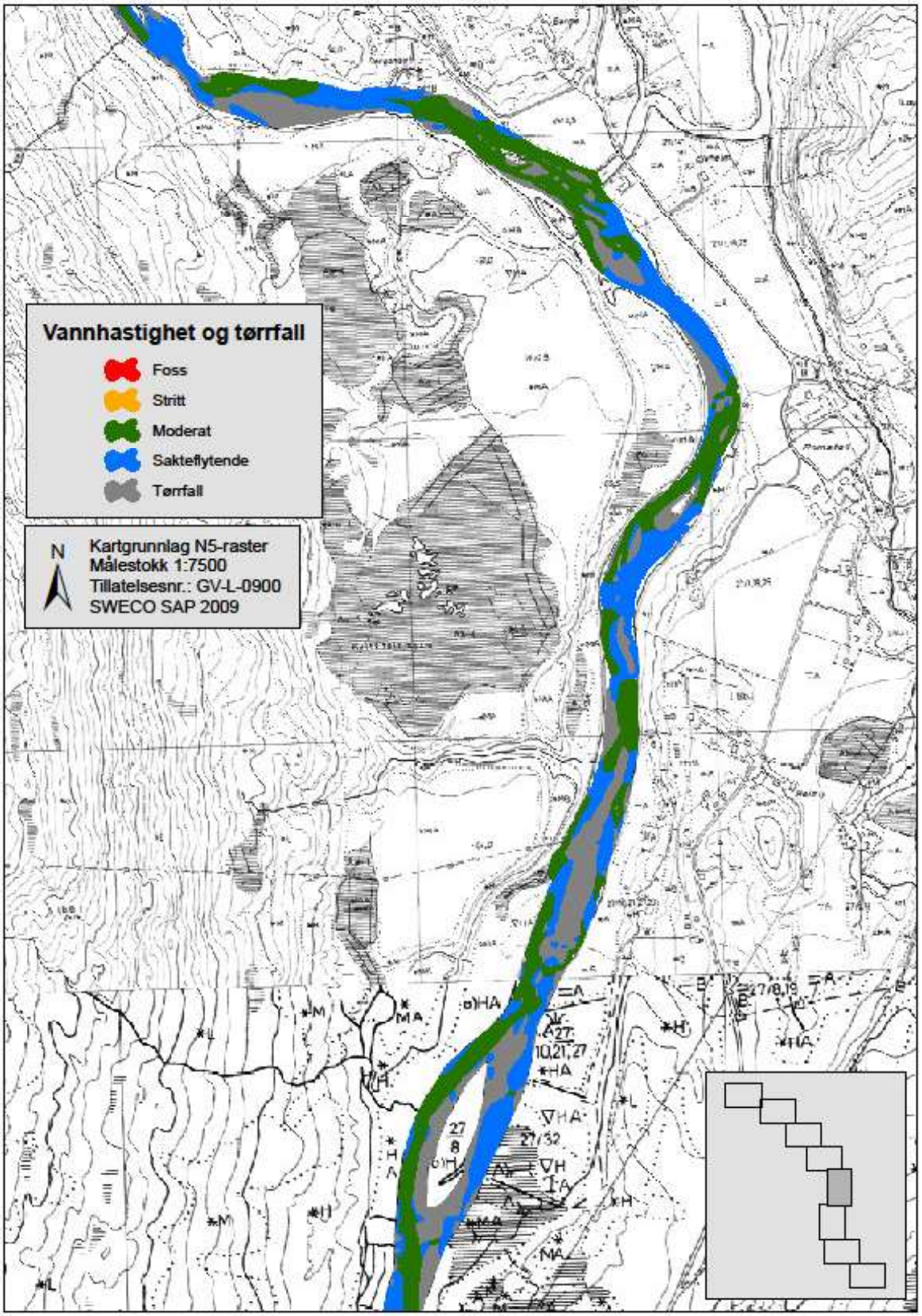
Vedlegg 5. Temakart I - Vannhastighet i overflata, kart 1-8.

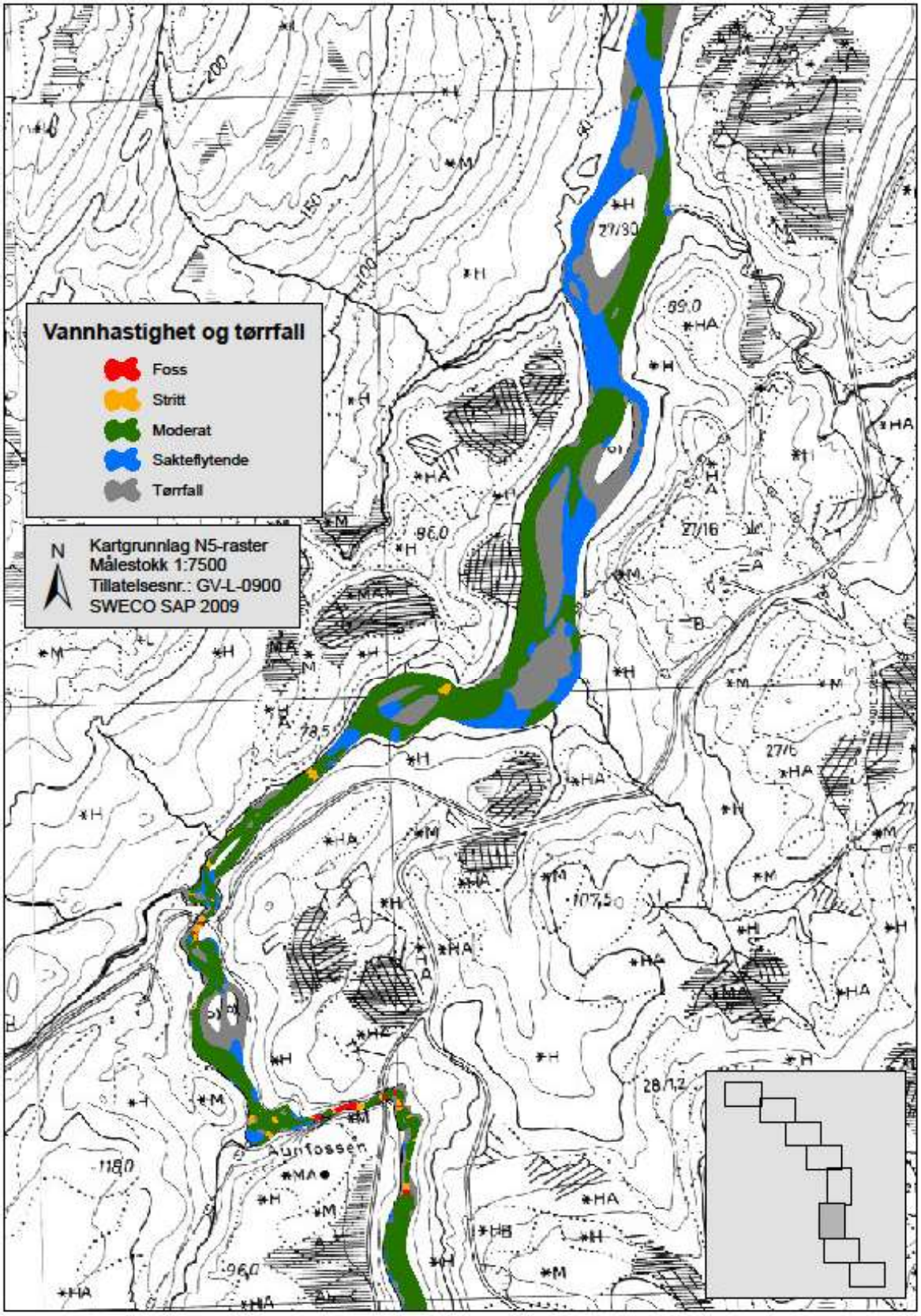

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

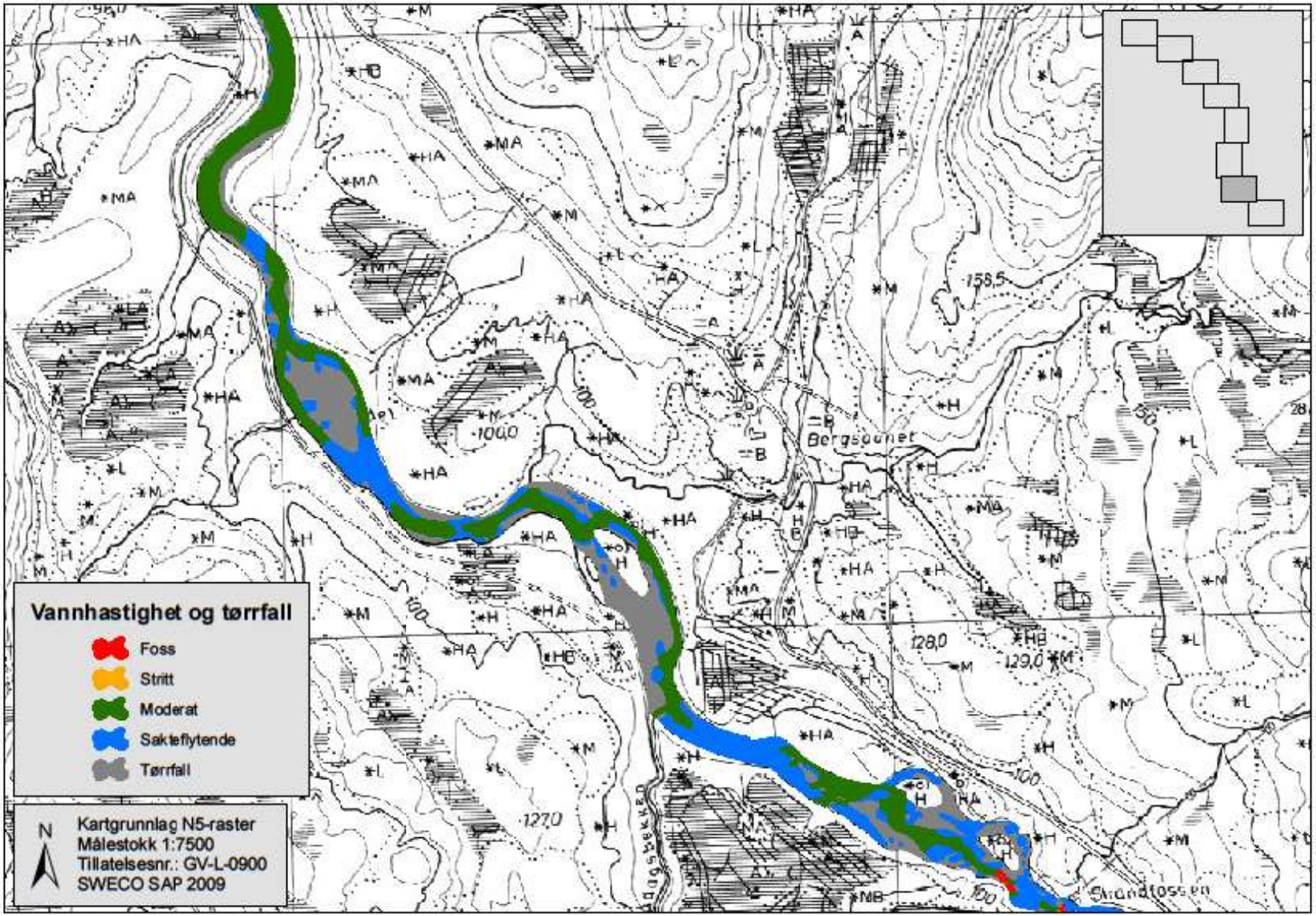

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

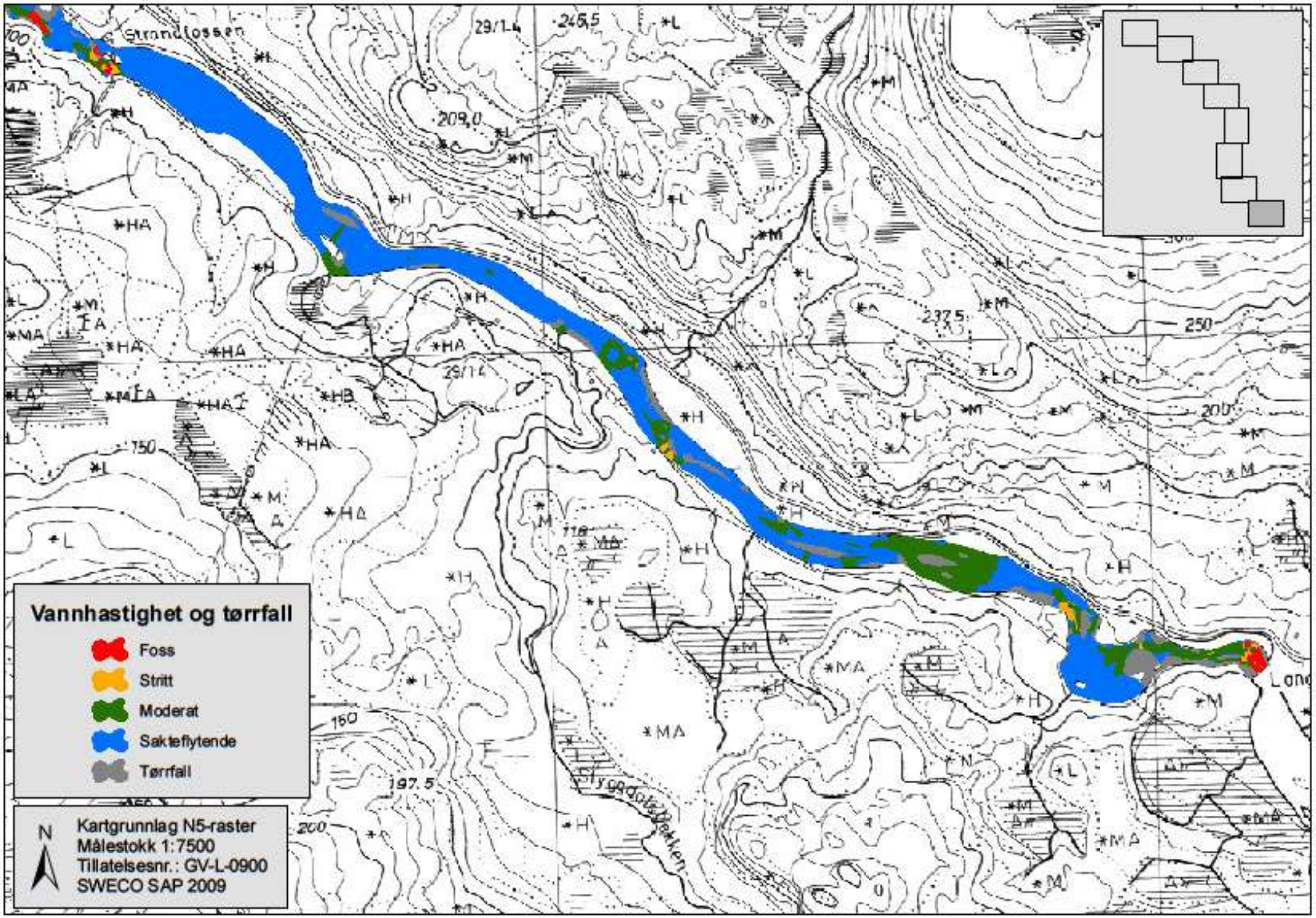

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

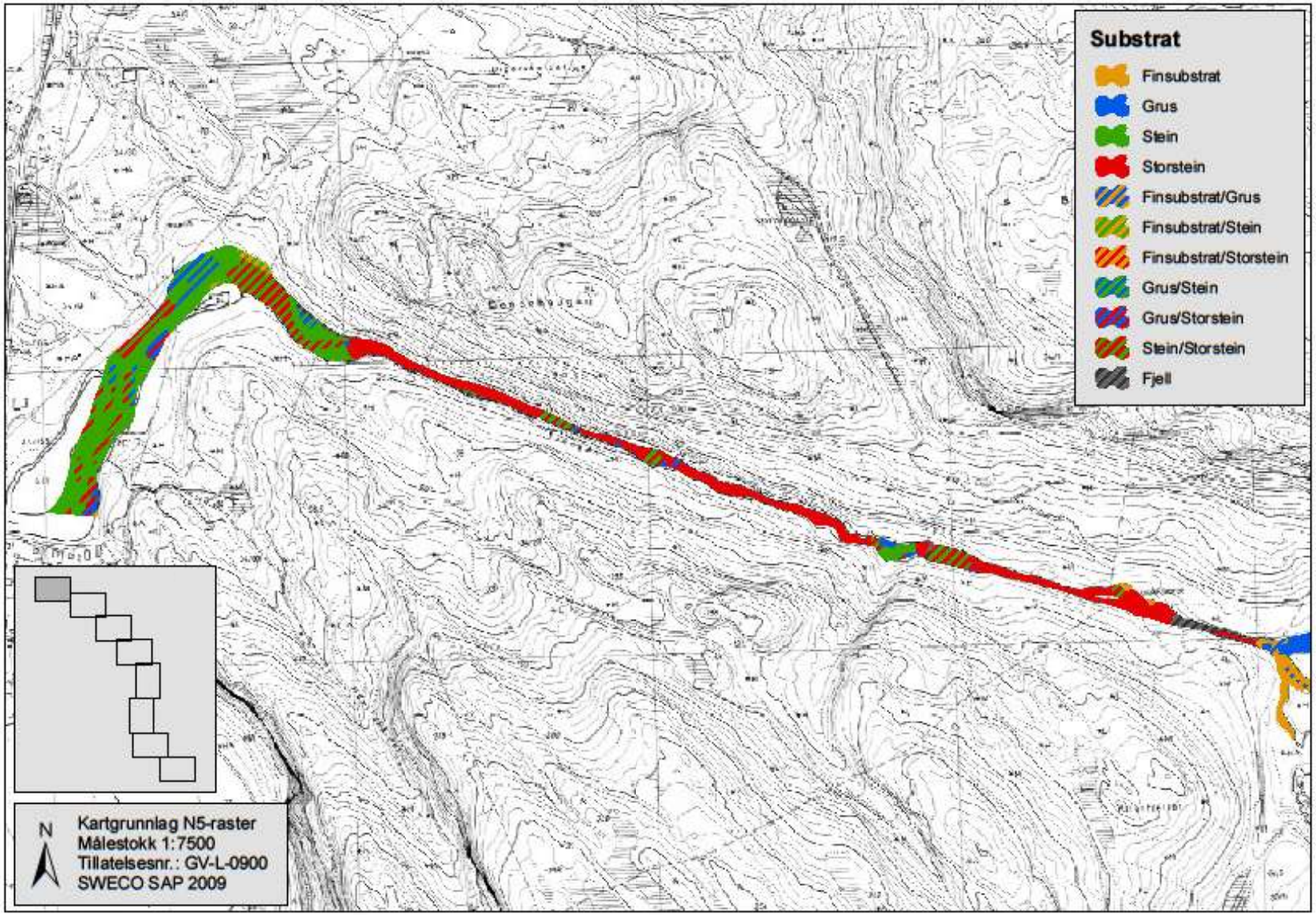

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

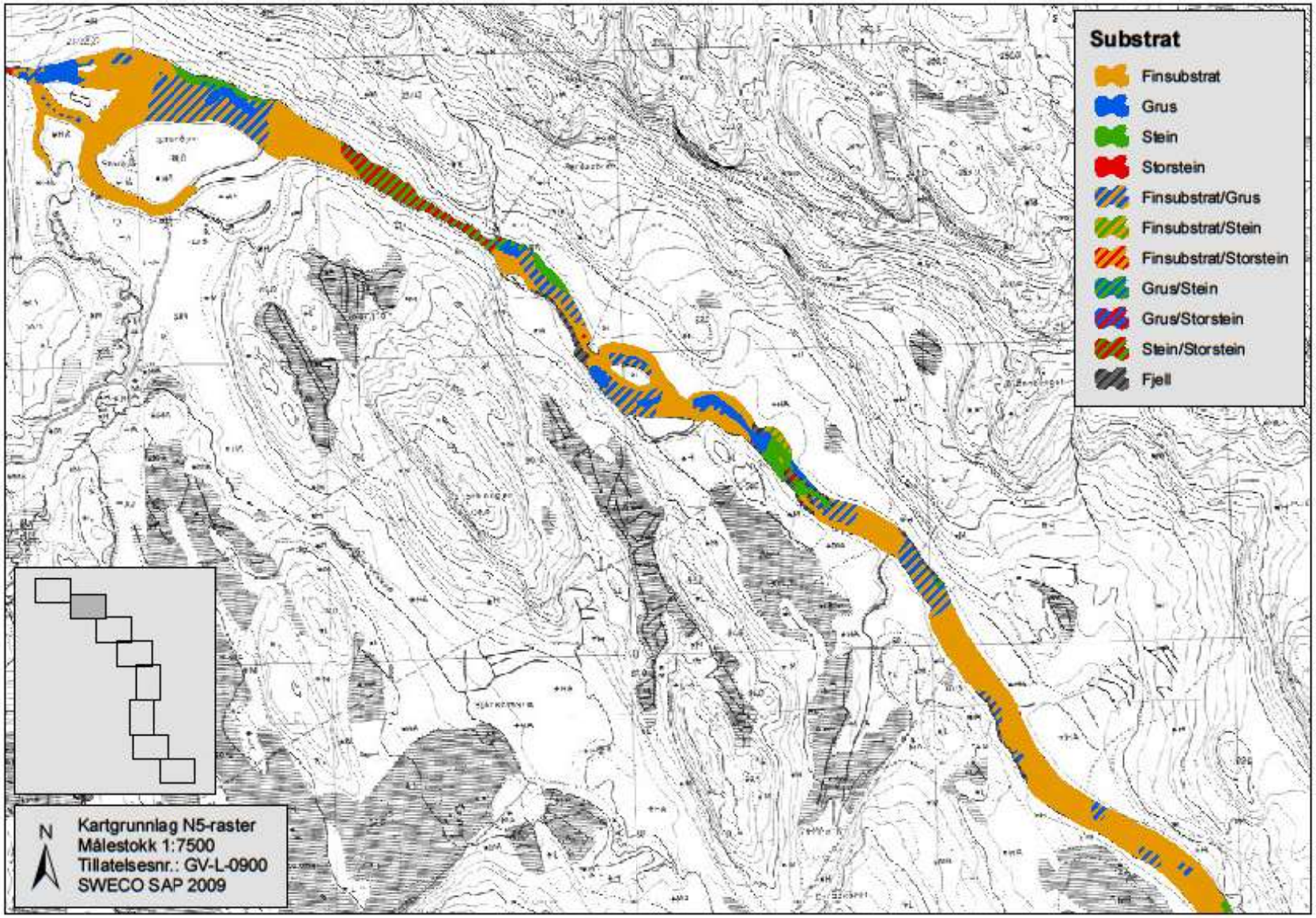

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

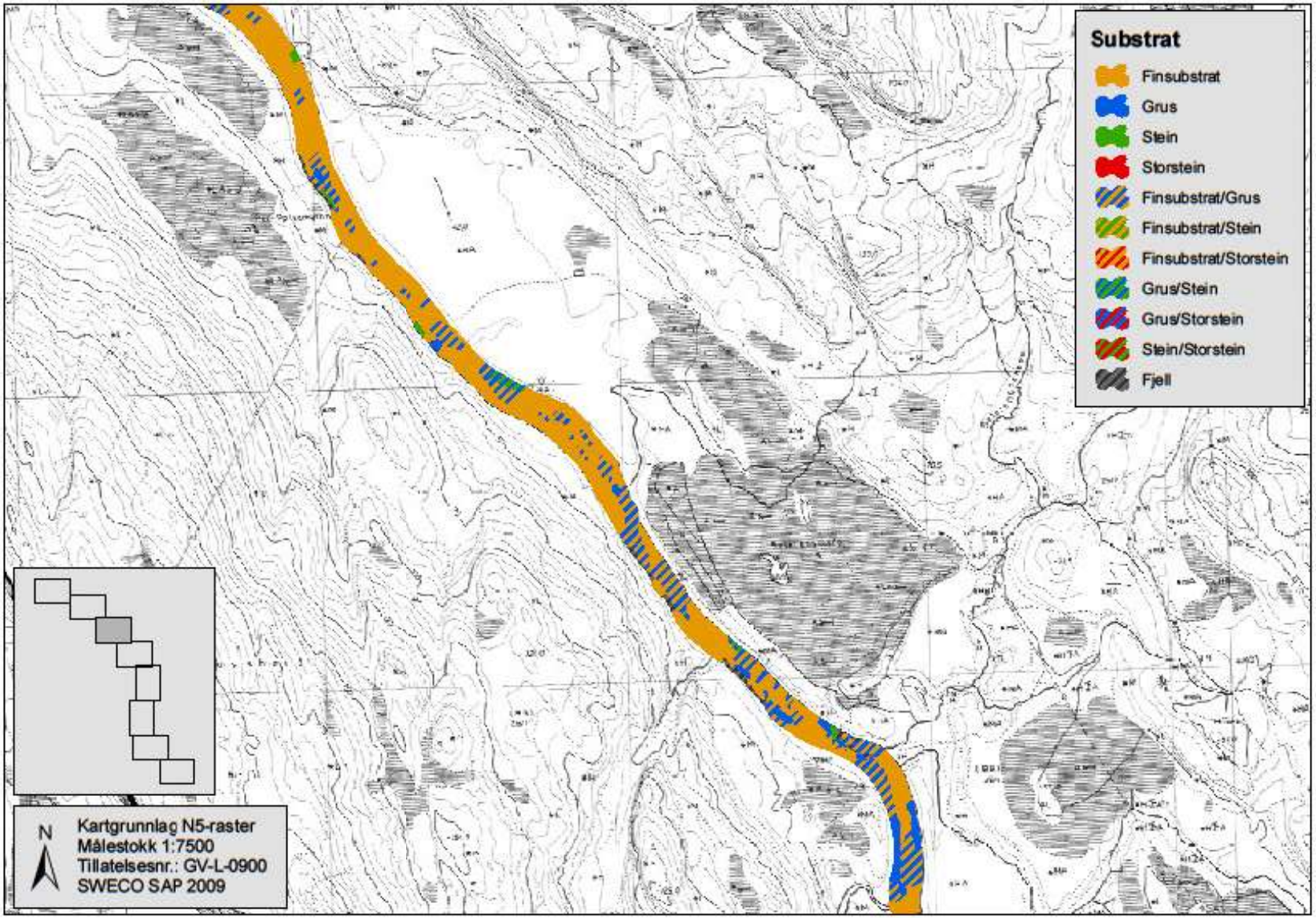

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
Bergsgunet
Skandfossen

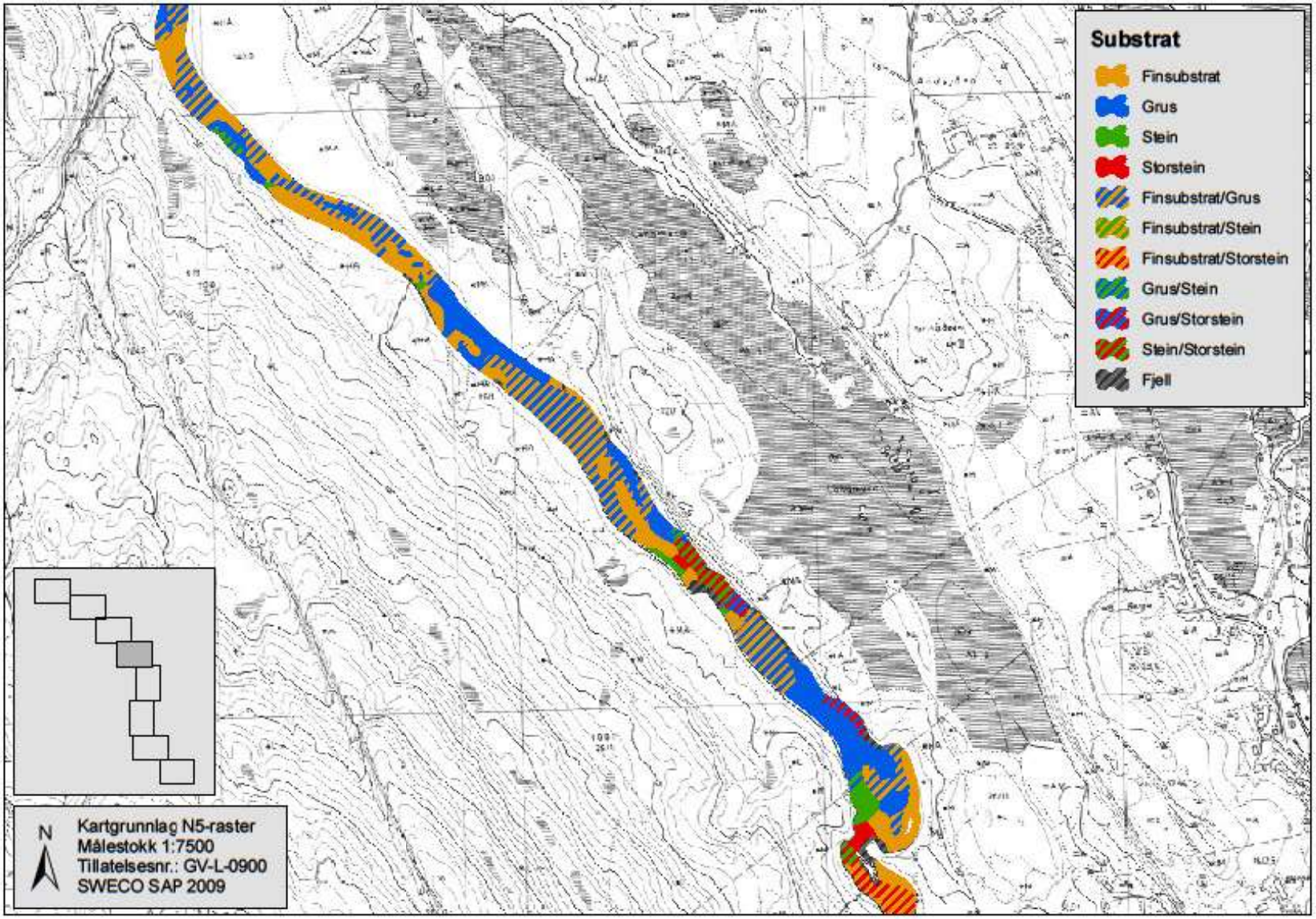

Vannhastighet og tørrfall
Foss
Stritt
Moderat
Sakteflytende
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

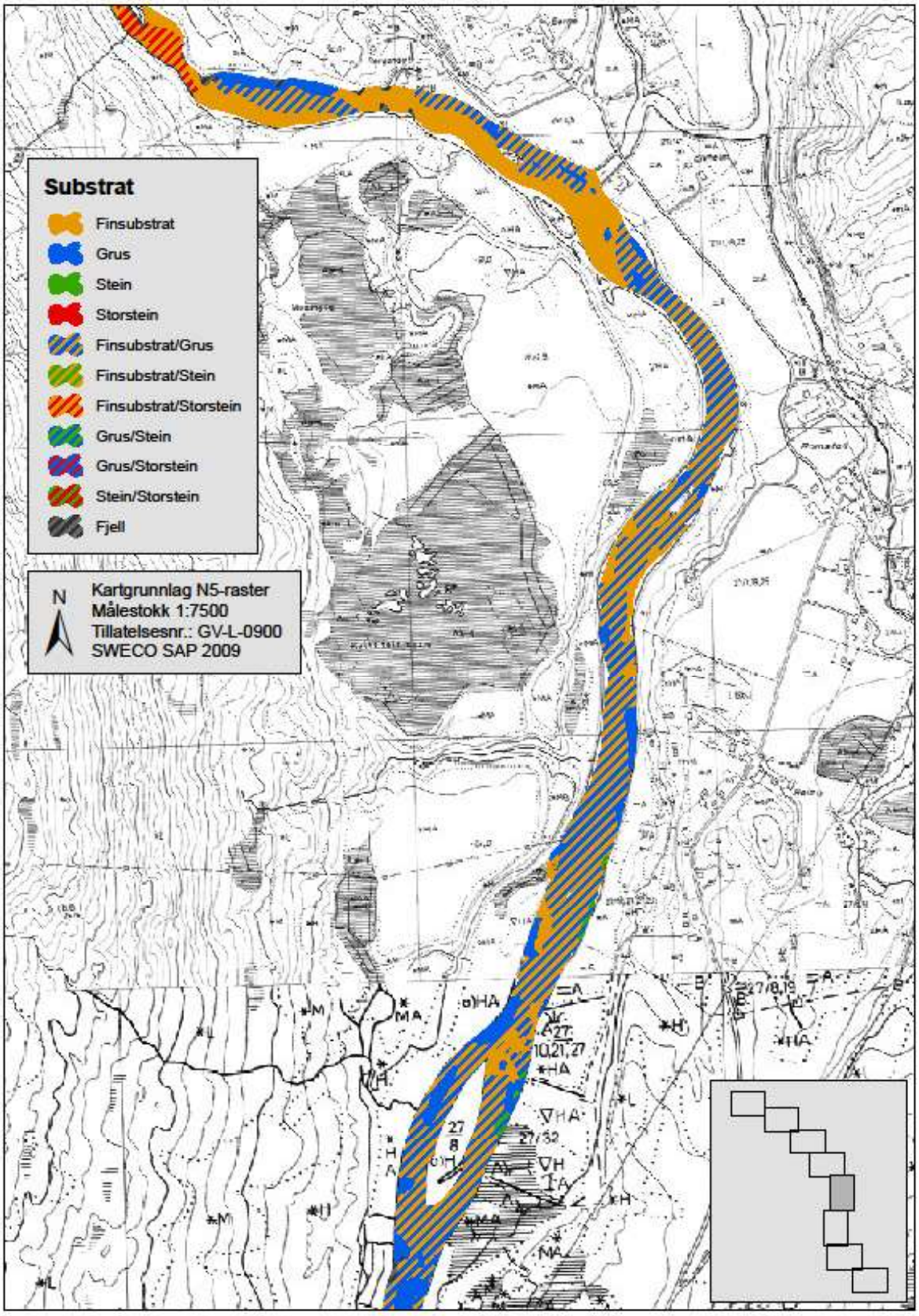
Vedlegg 5. Temakart II- Substrat kart 1-8.

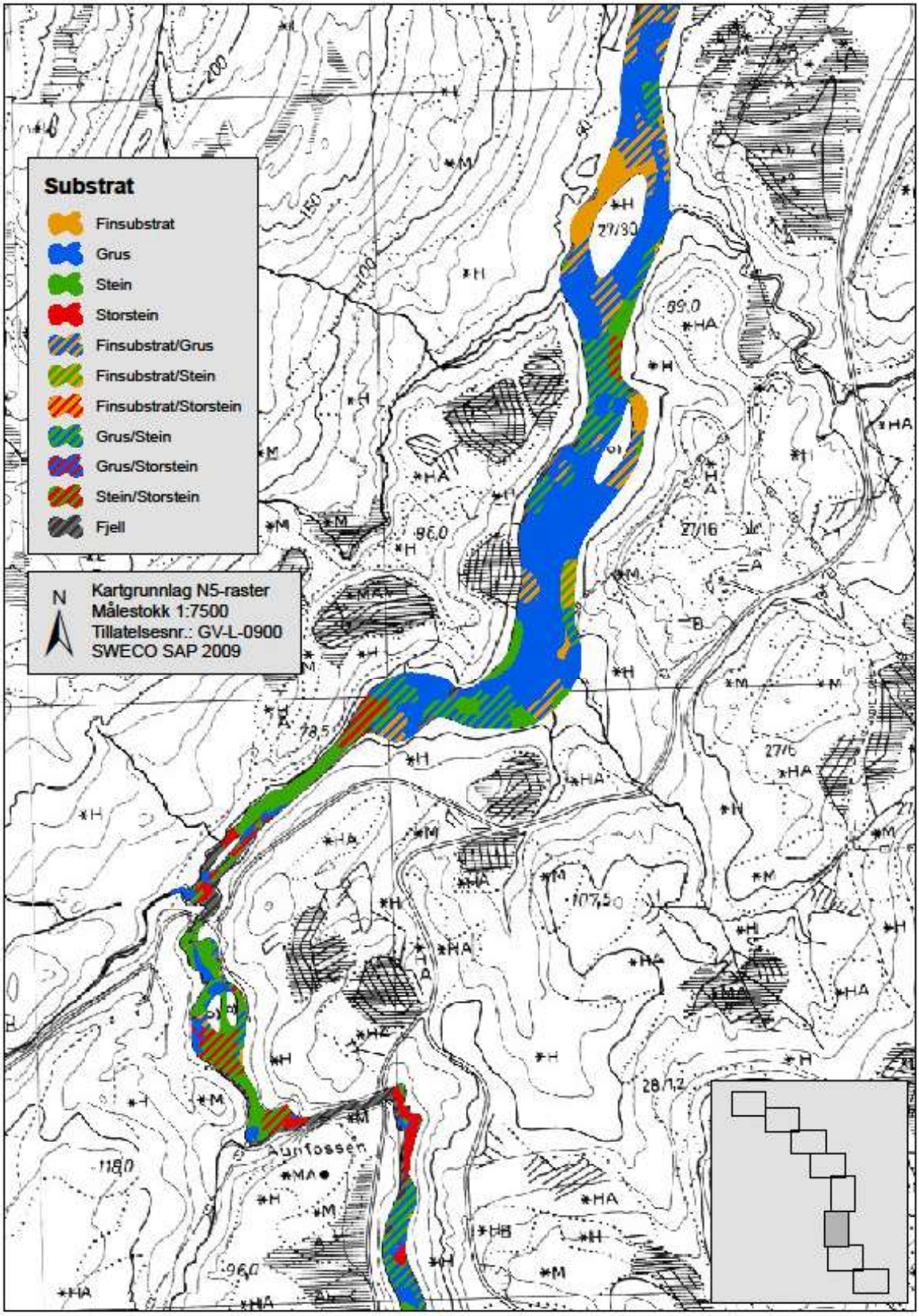

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

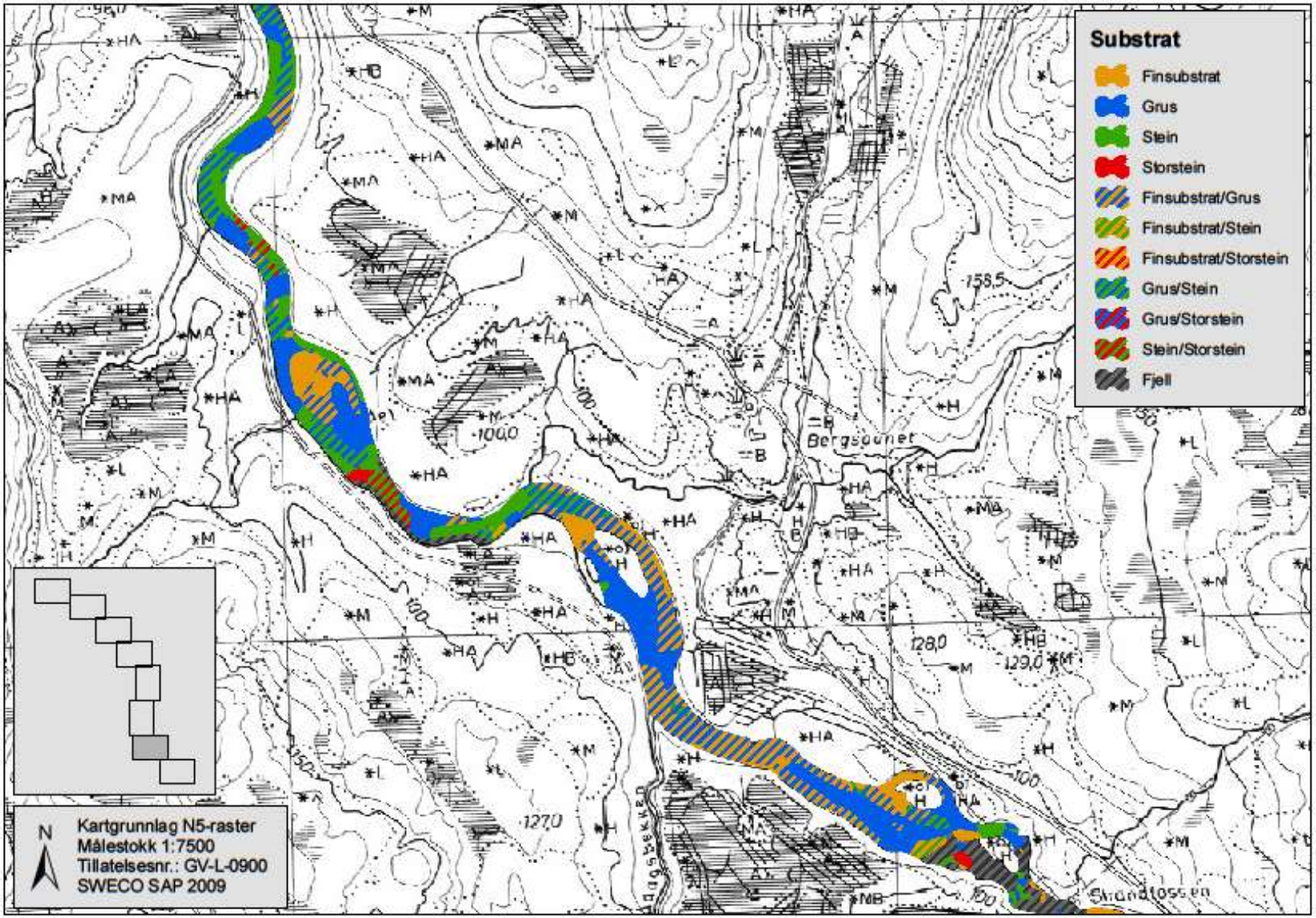

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

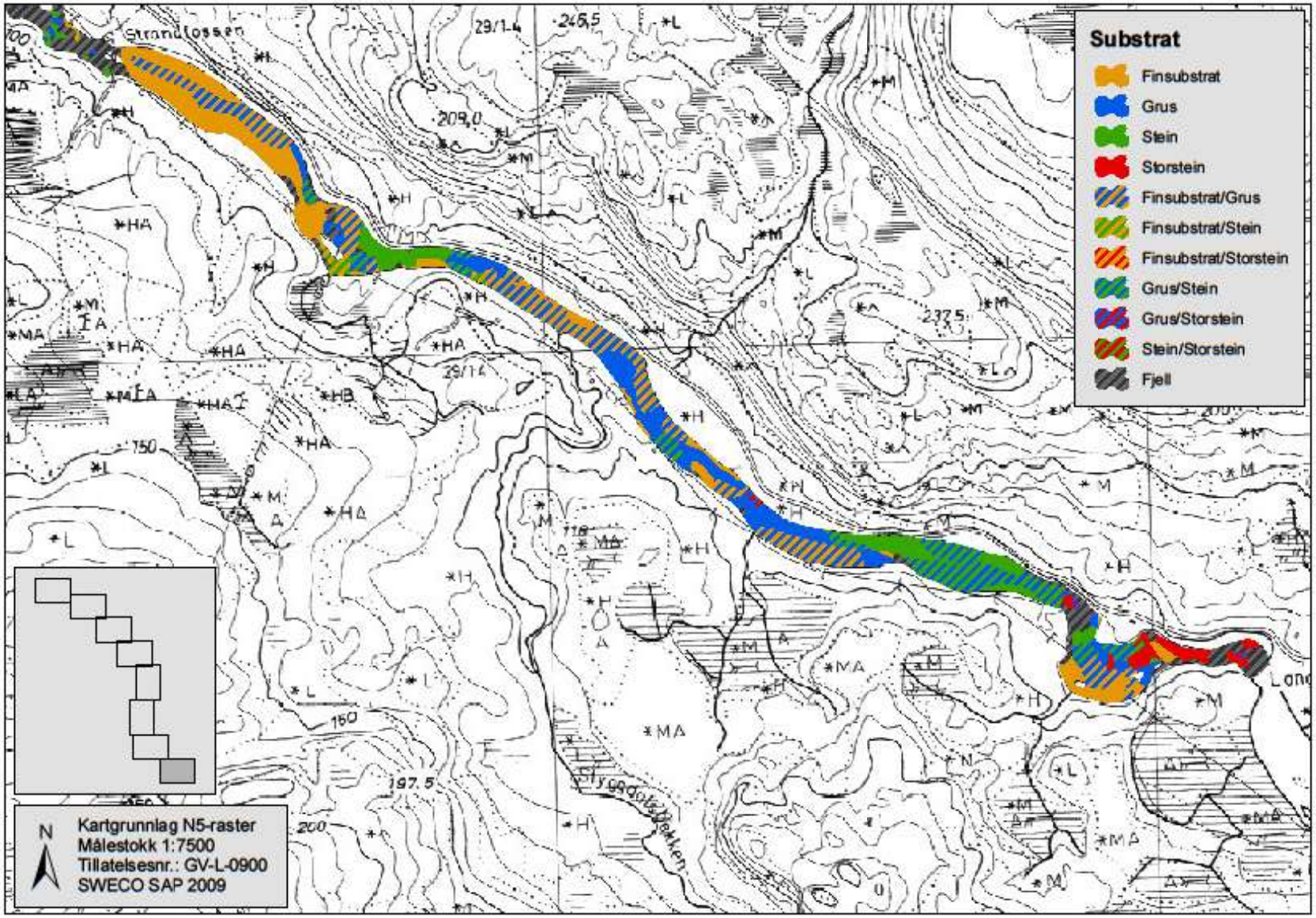

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

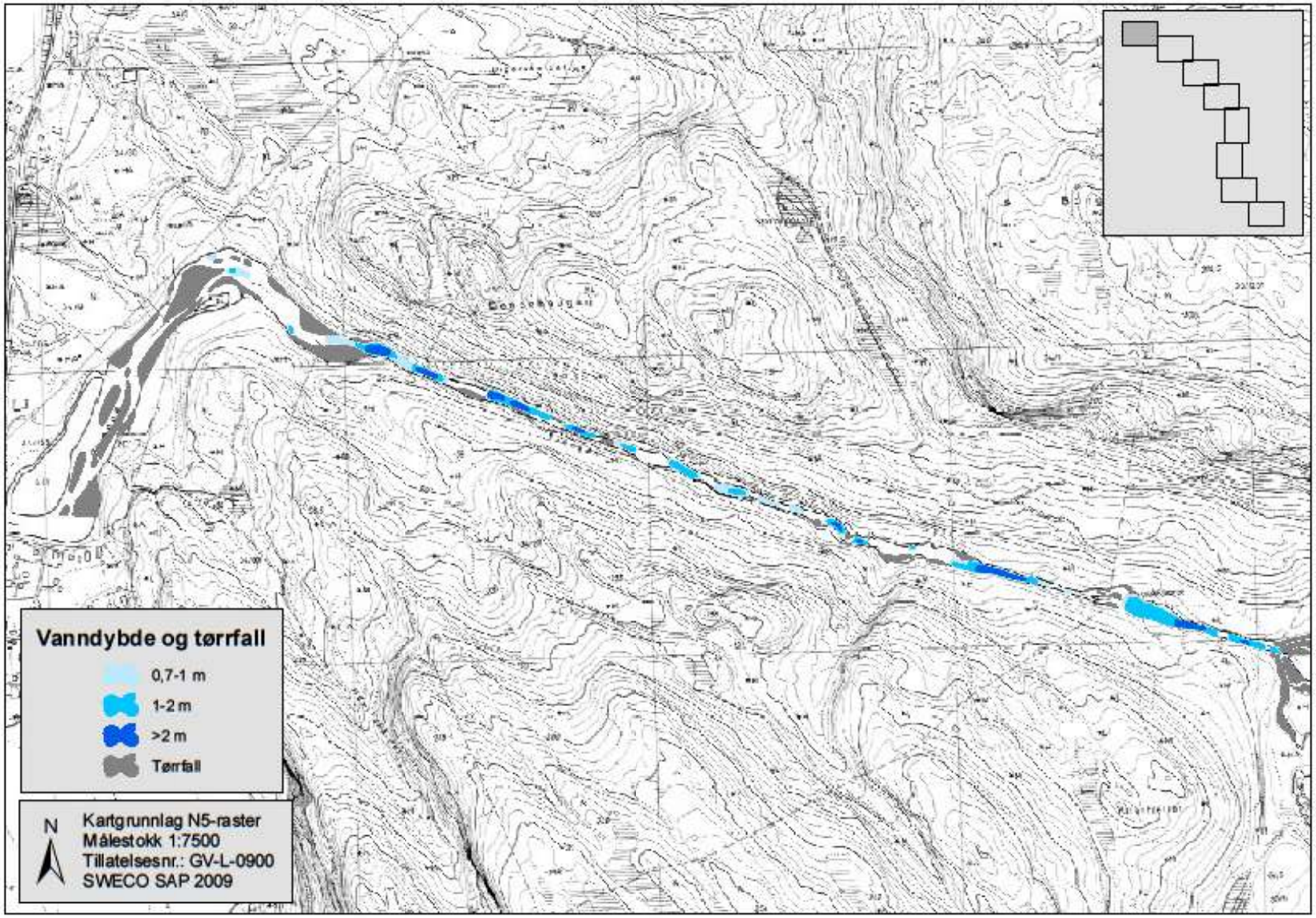

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

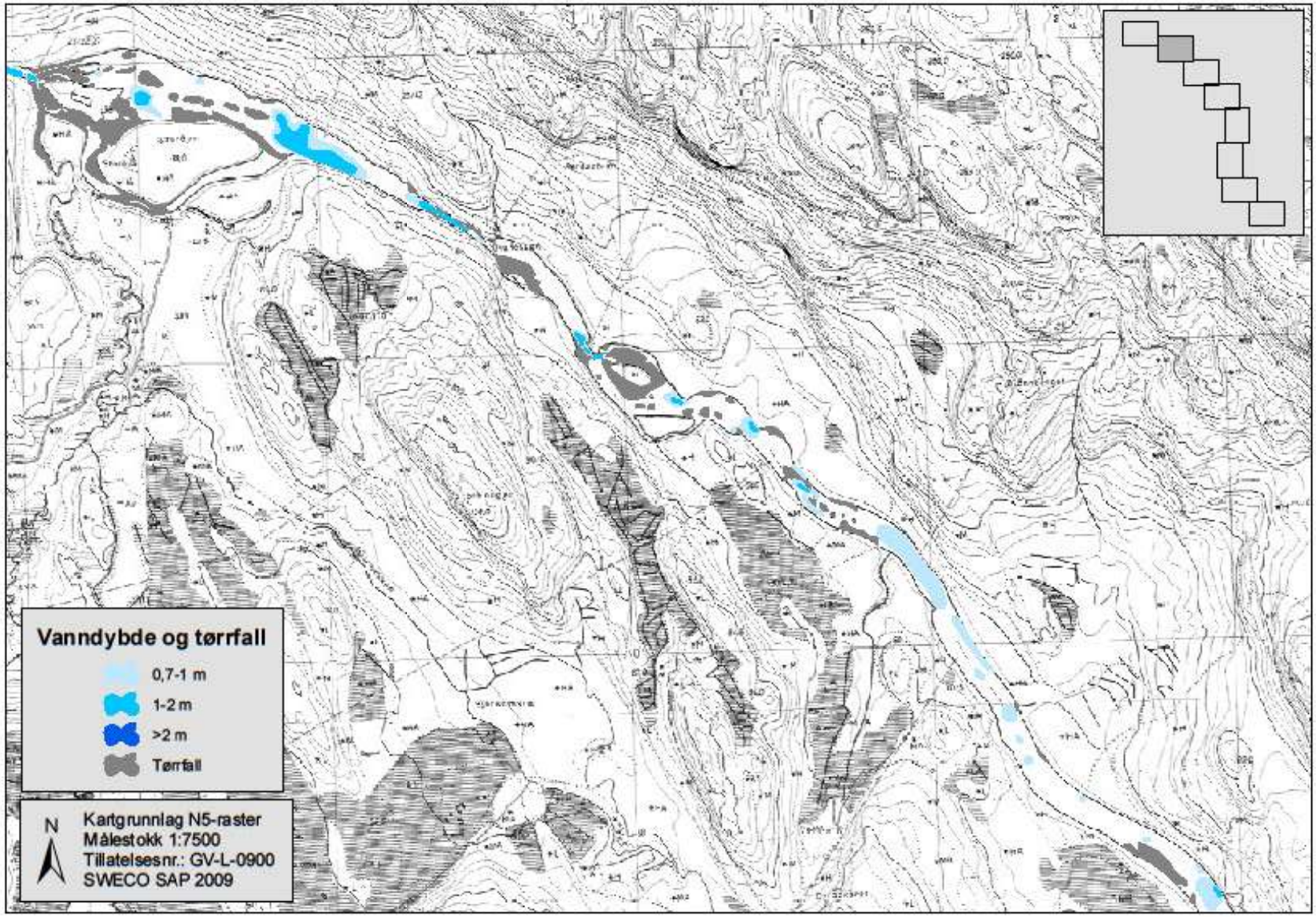

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

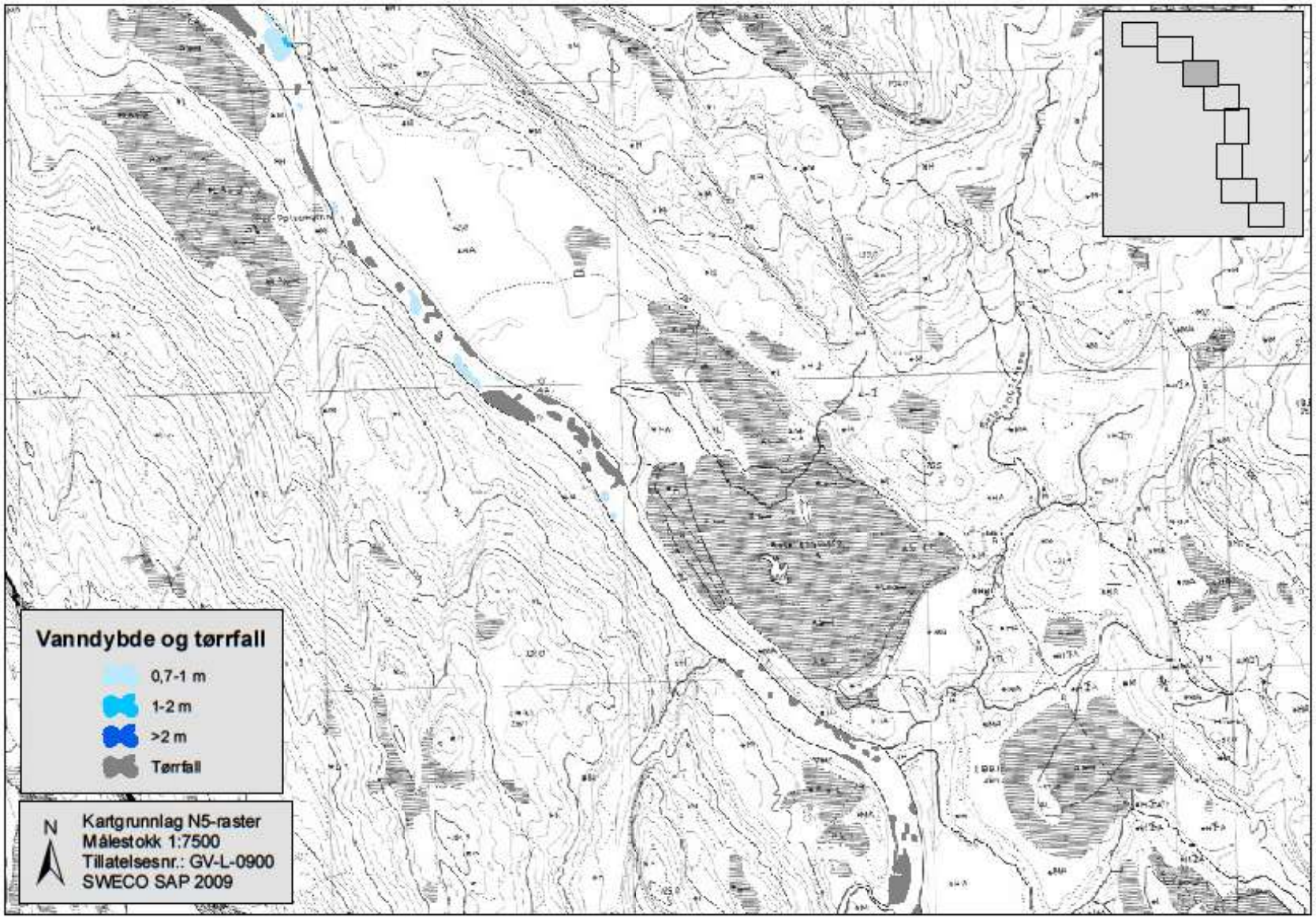

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
N
Bergsaunet
Strandtossen

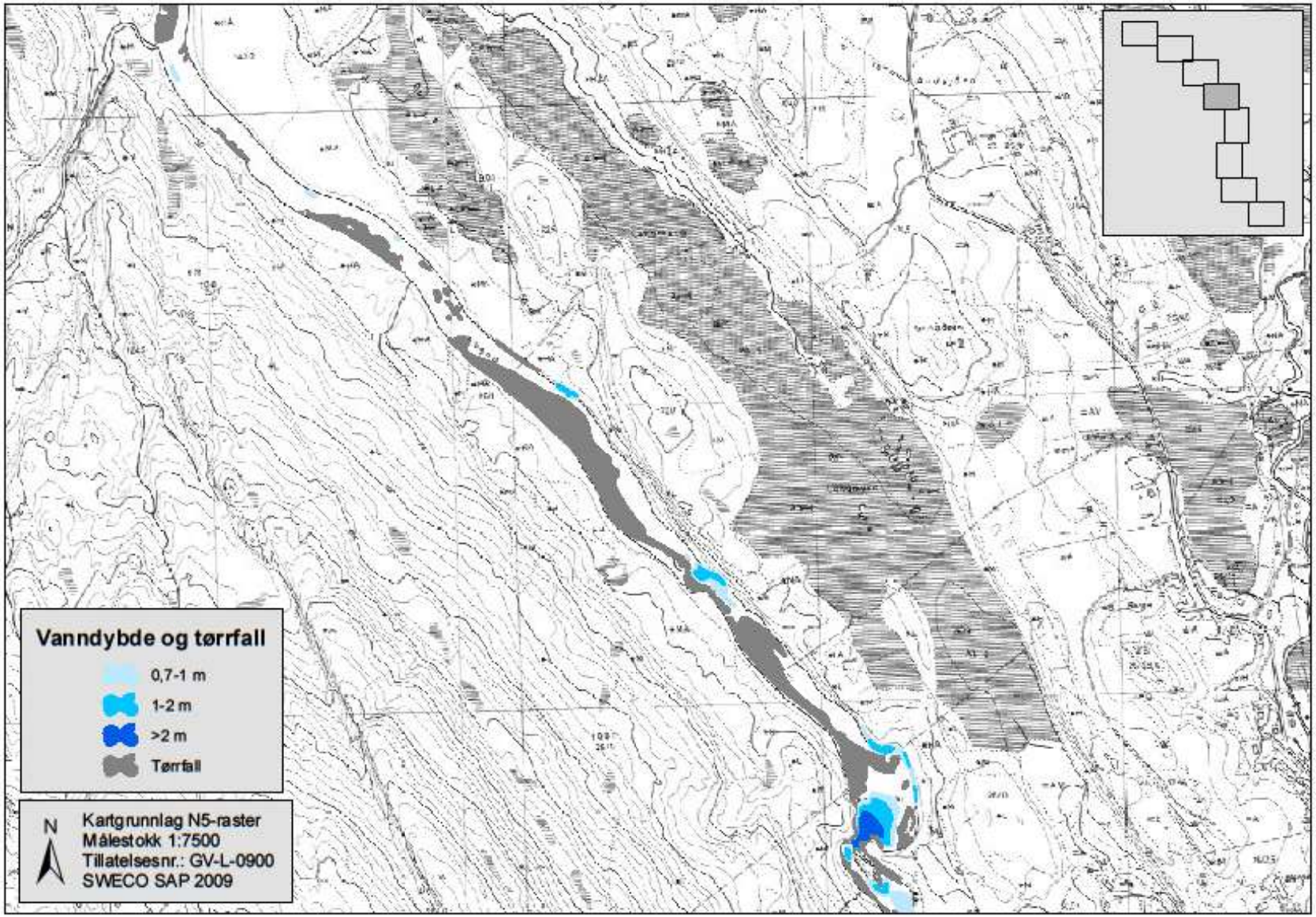

Substrat
Finsubstrat
Grus
Stein
Storstein
Finsubstrat/Grus
Finsubstrat/Stein
Finsubstrat/Storstein
Grus/Stein
Grus/Storstein
Stein/Storstein
Fjell
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

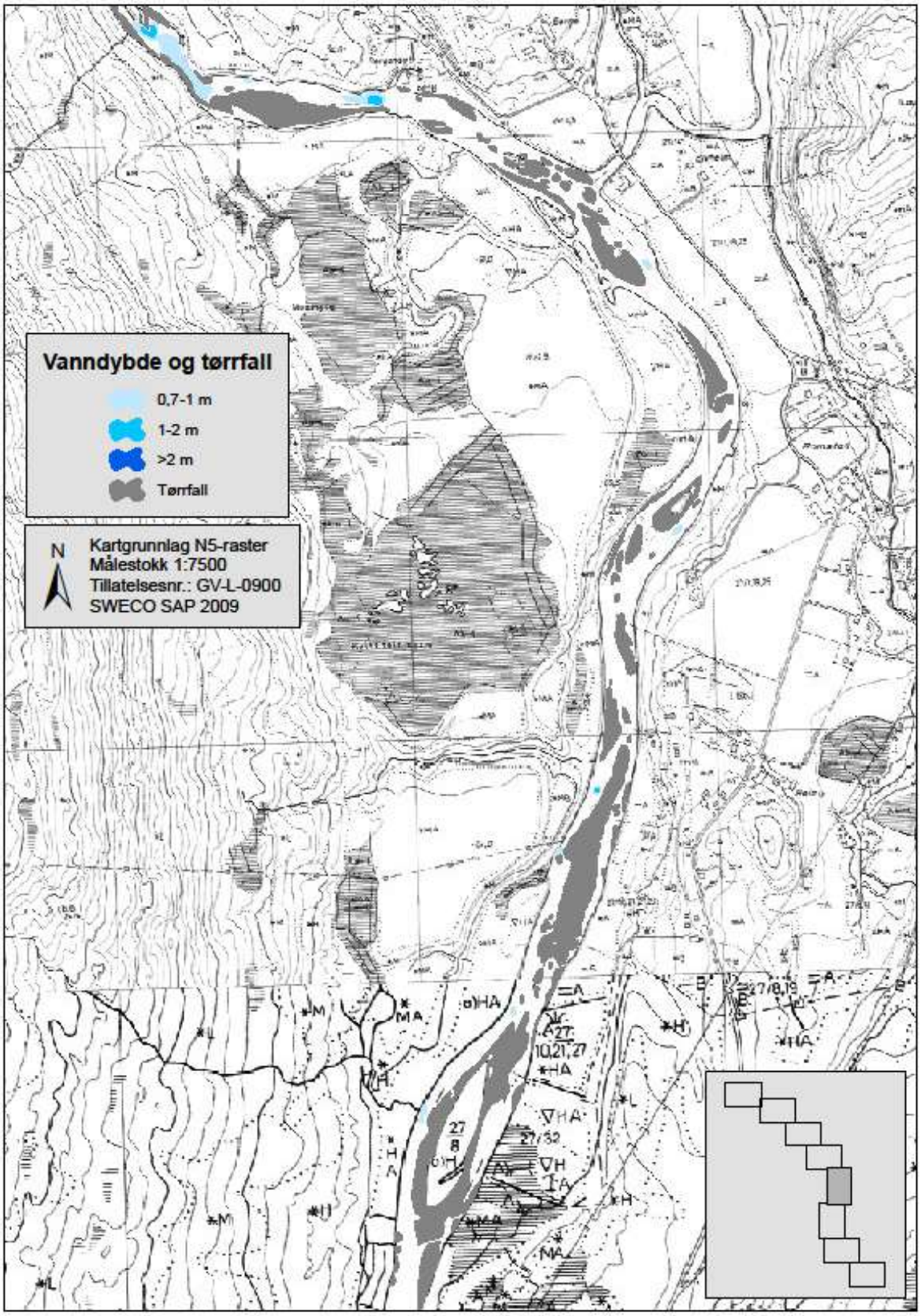
Vedlegg 5. Temakart III - Vanndybde, kart 1-8

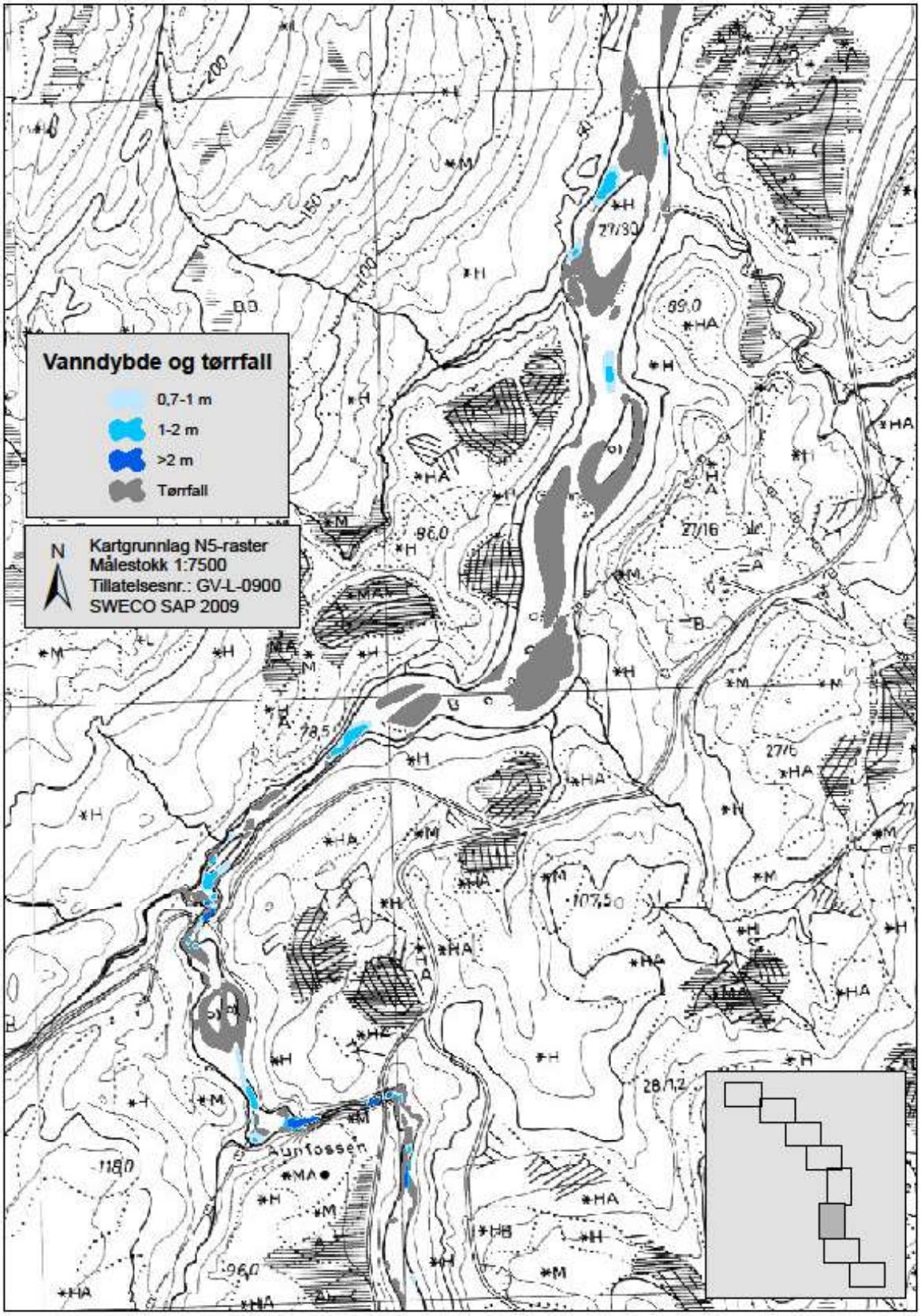

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

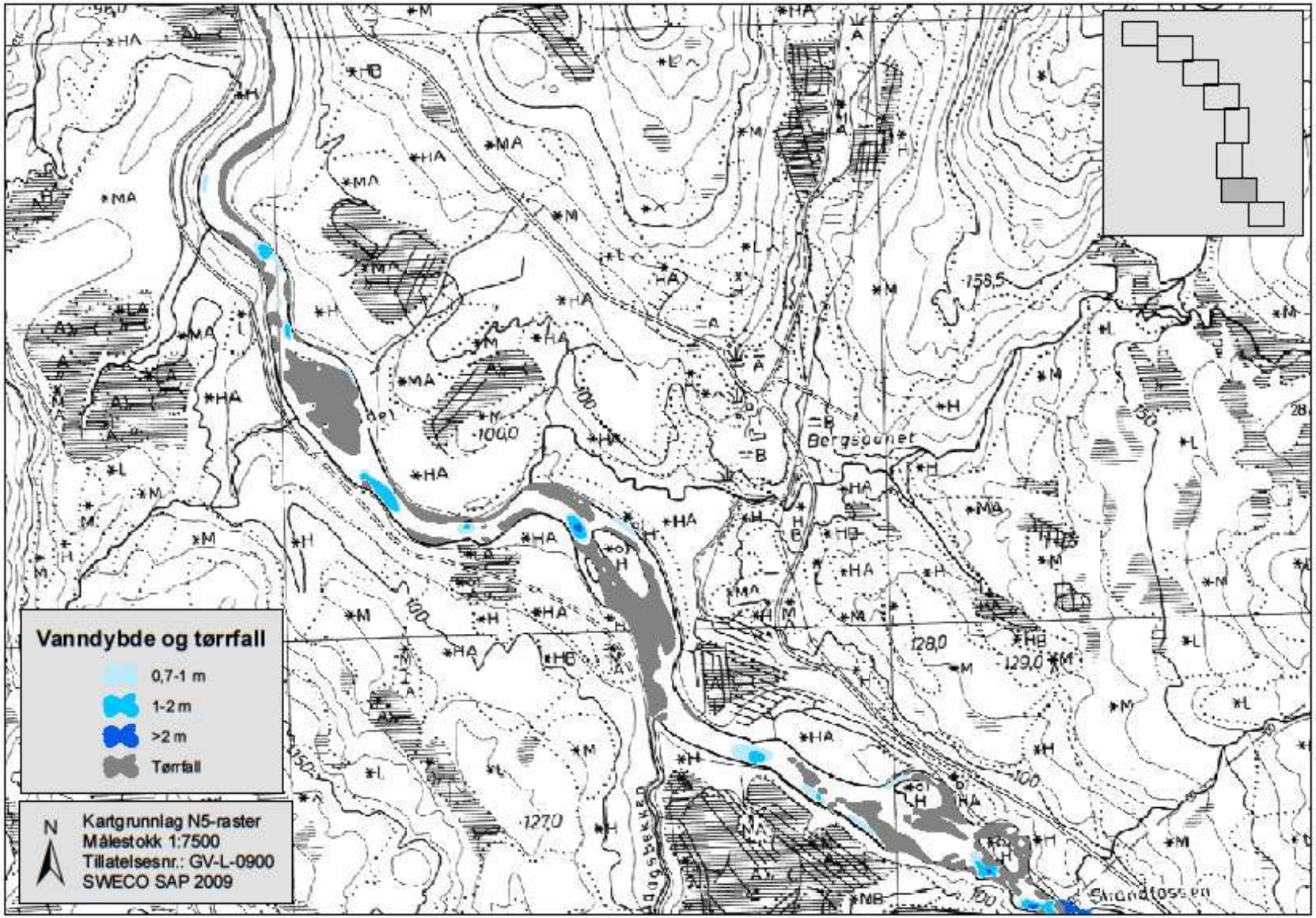

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

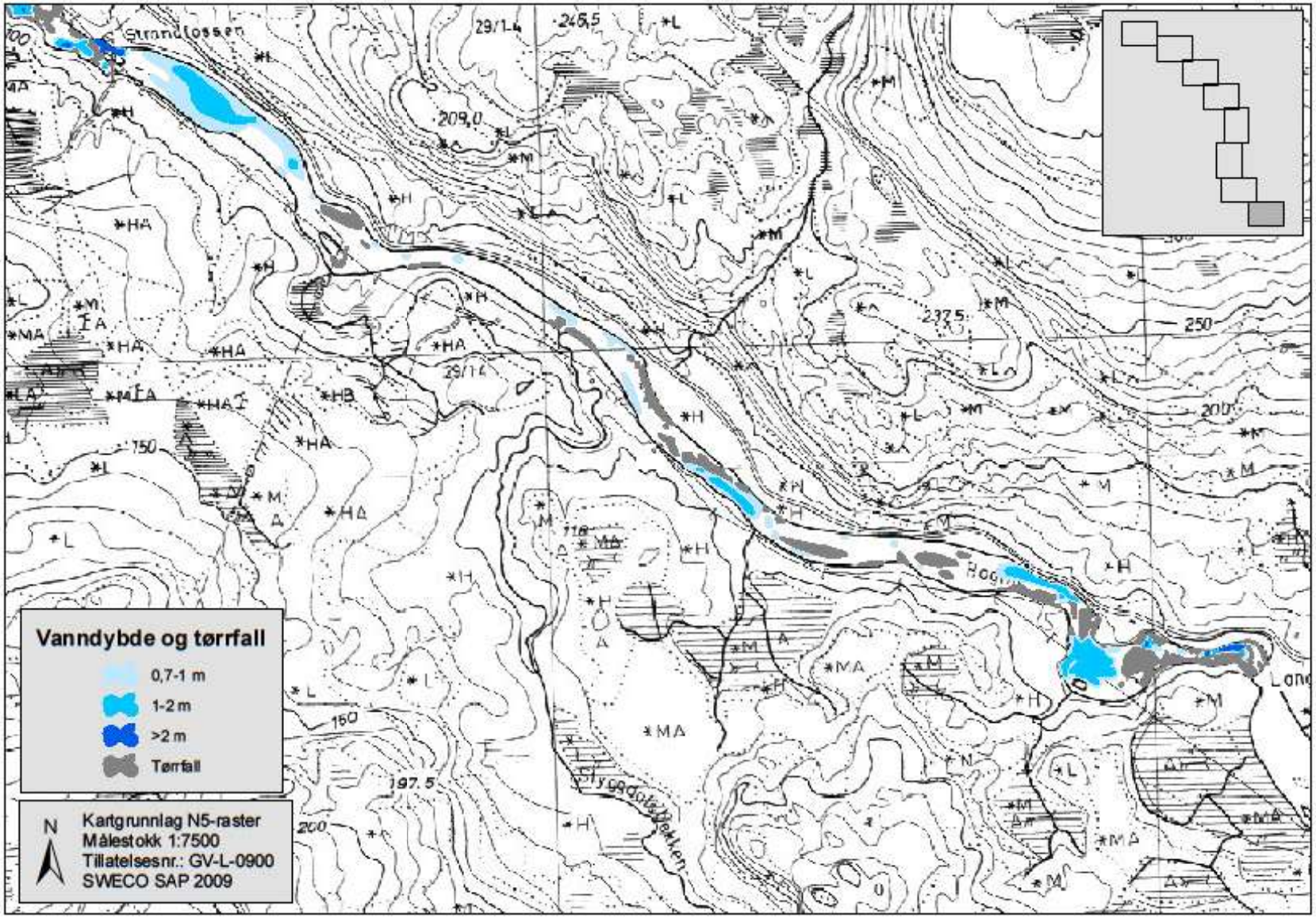

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

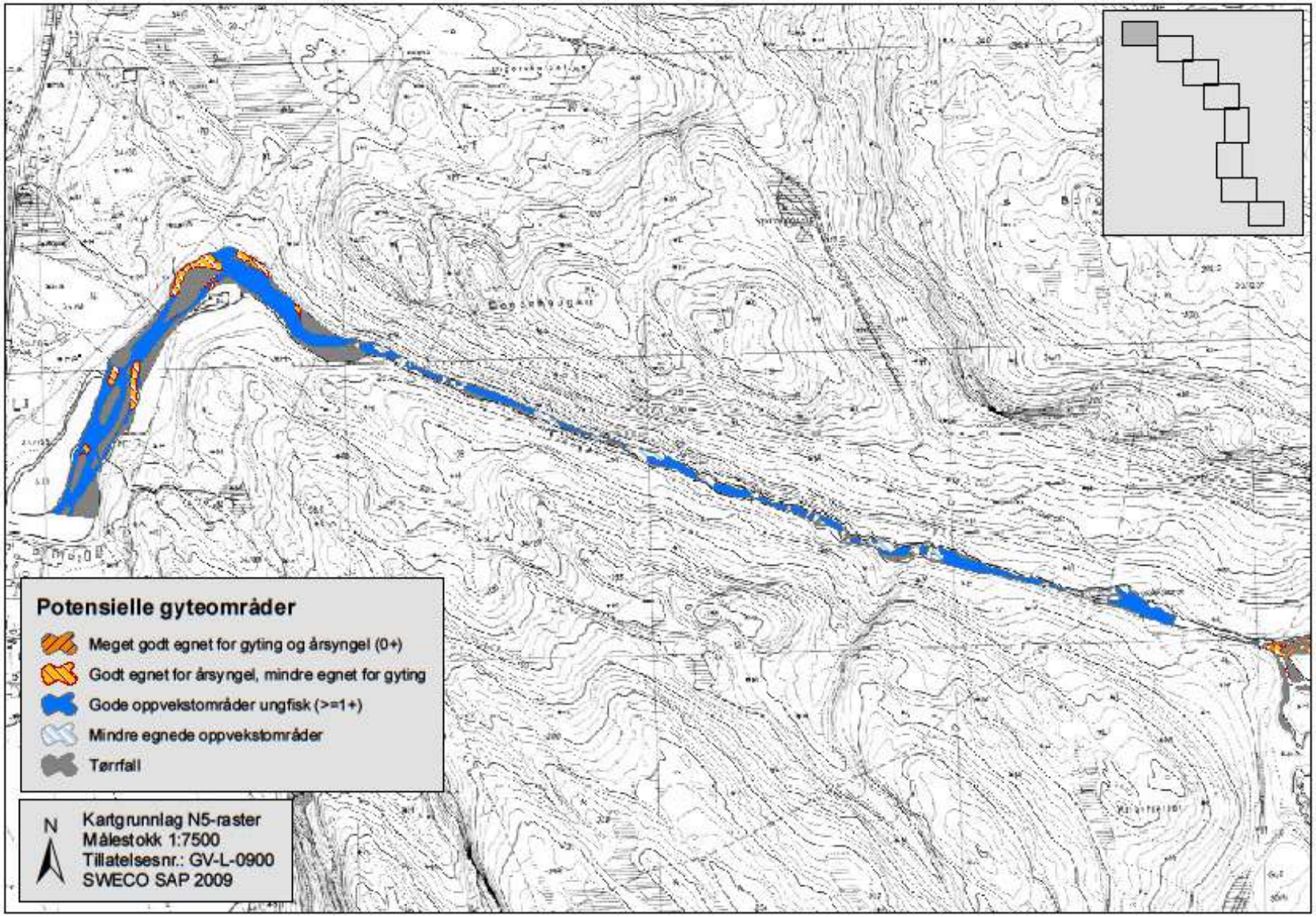

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

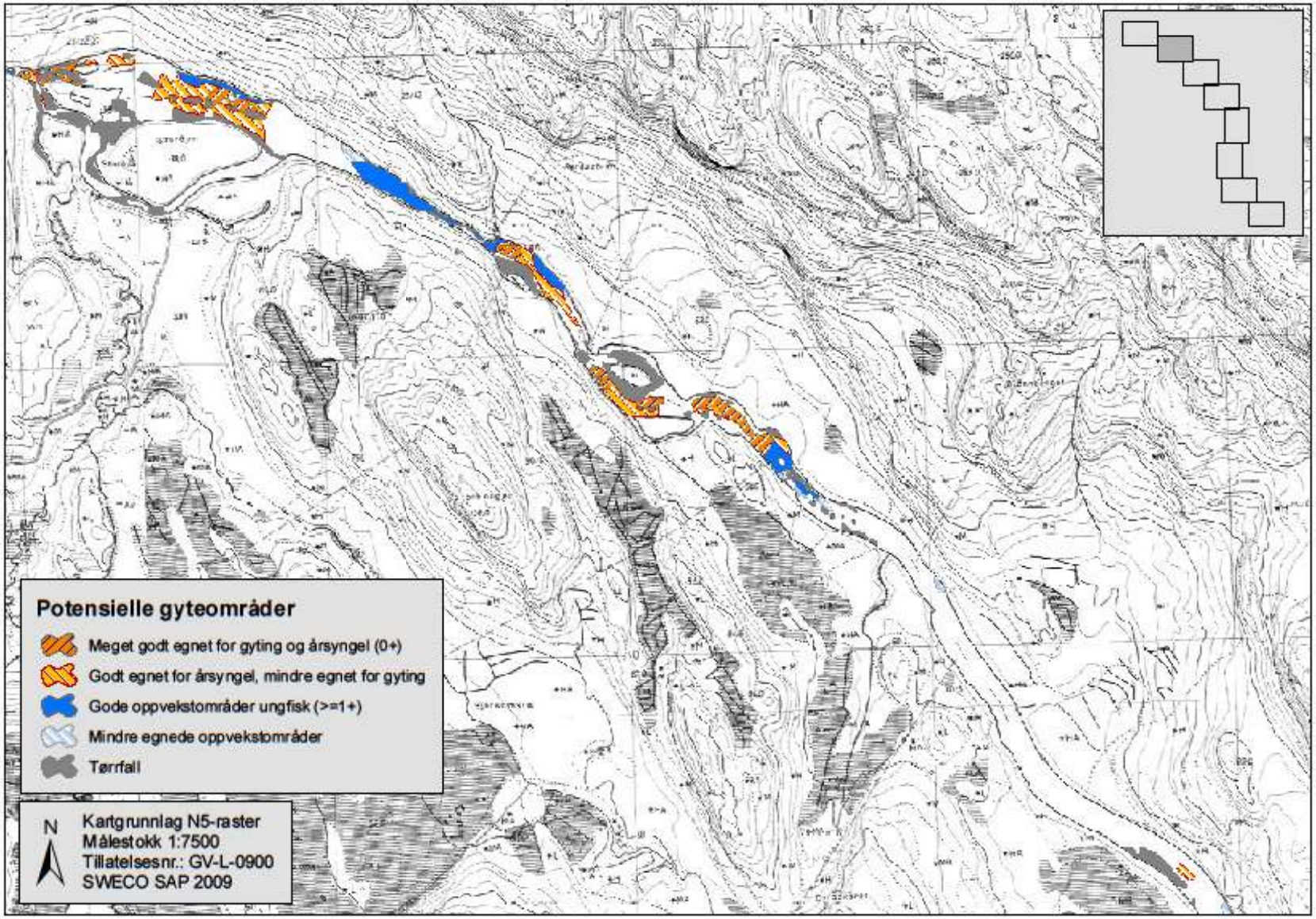

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
Aunfossen

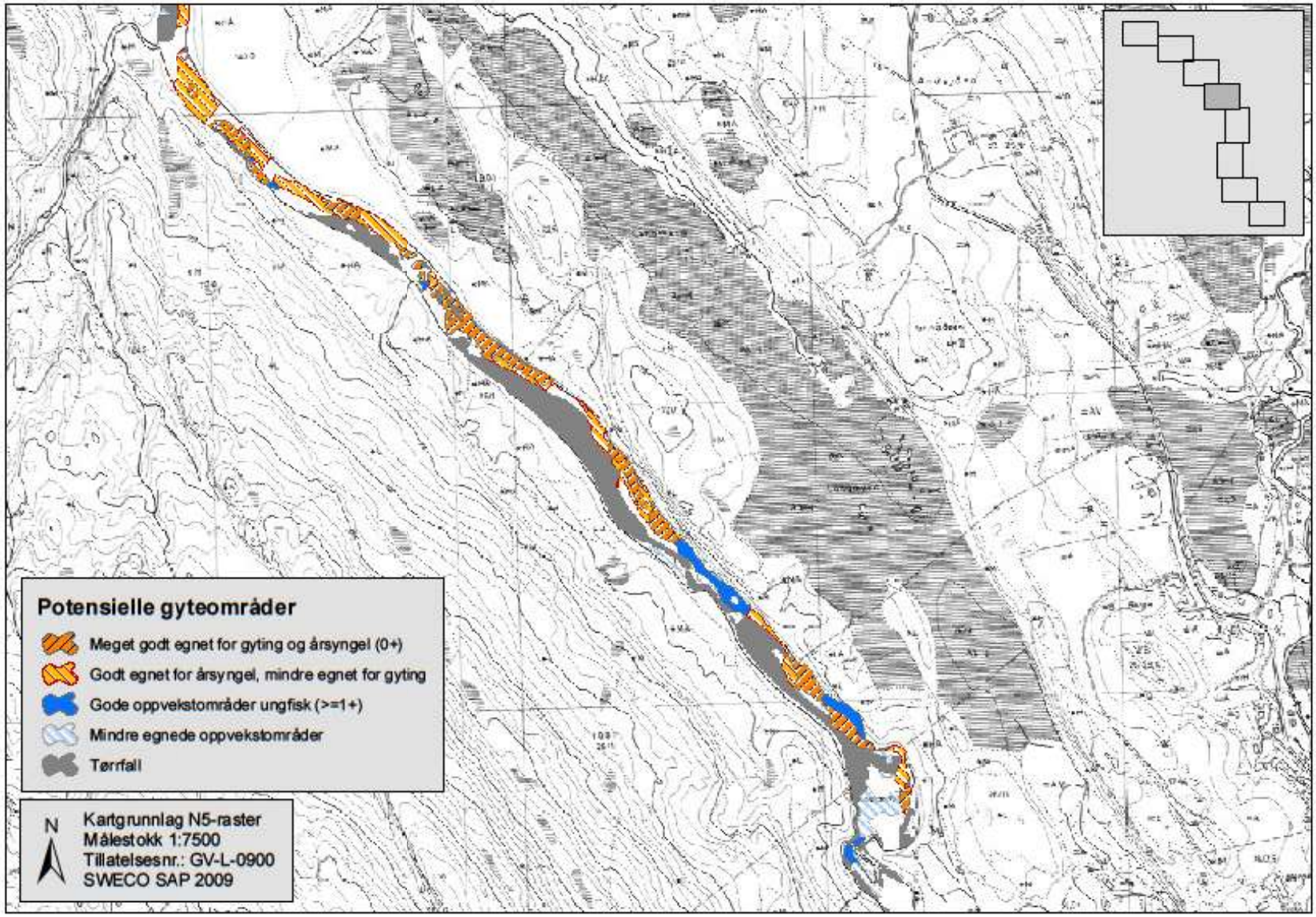

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
Bergsonnet
Skandfossen

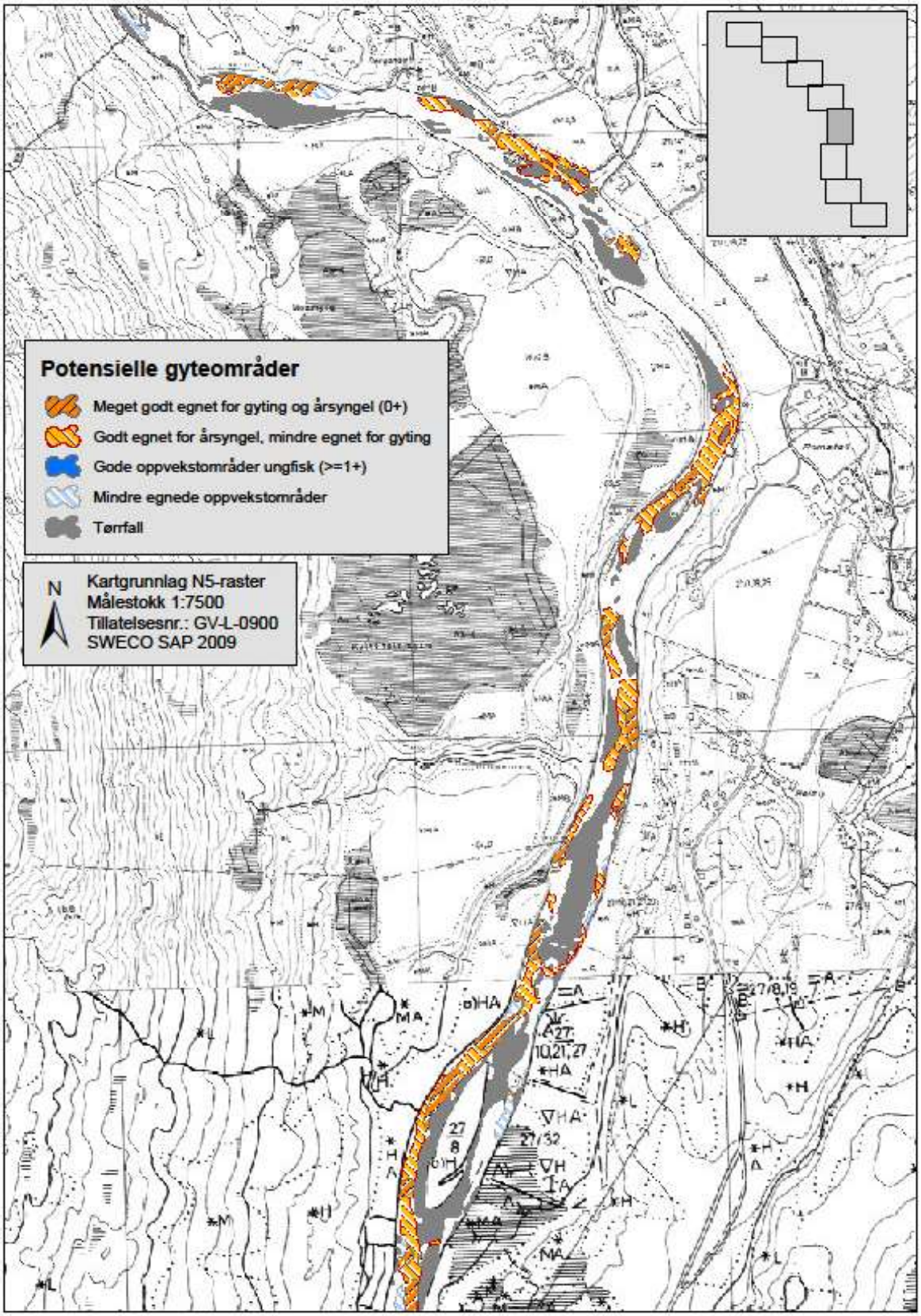

Vanndybde og tørrfall
0,7-1 m
1-2 m
>2 m
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

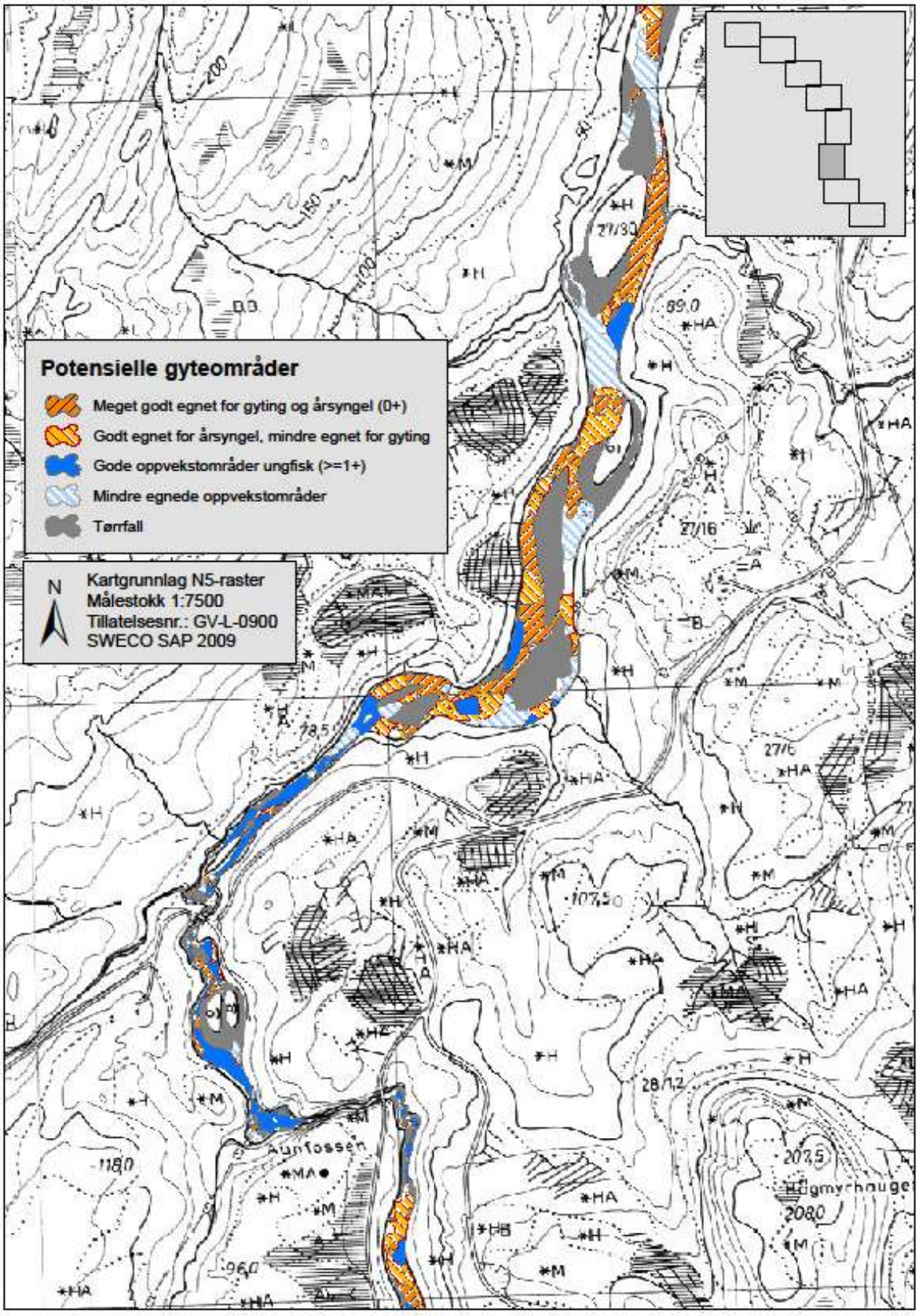
Vedlegg 5. Temakart IV – Gyte- og oppvekstområder, kart 1-8.

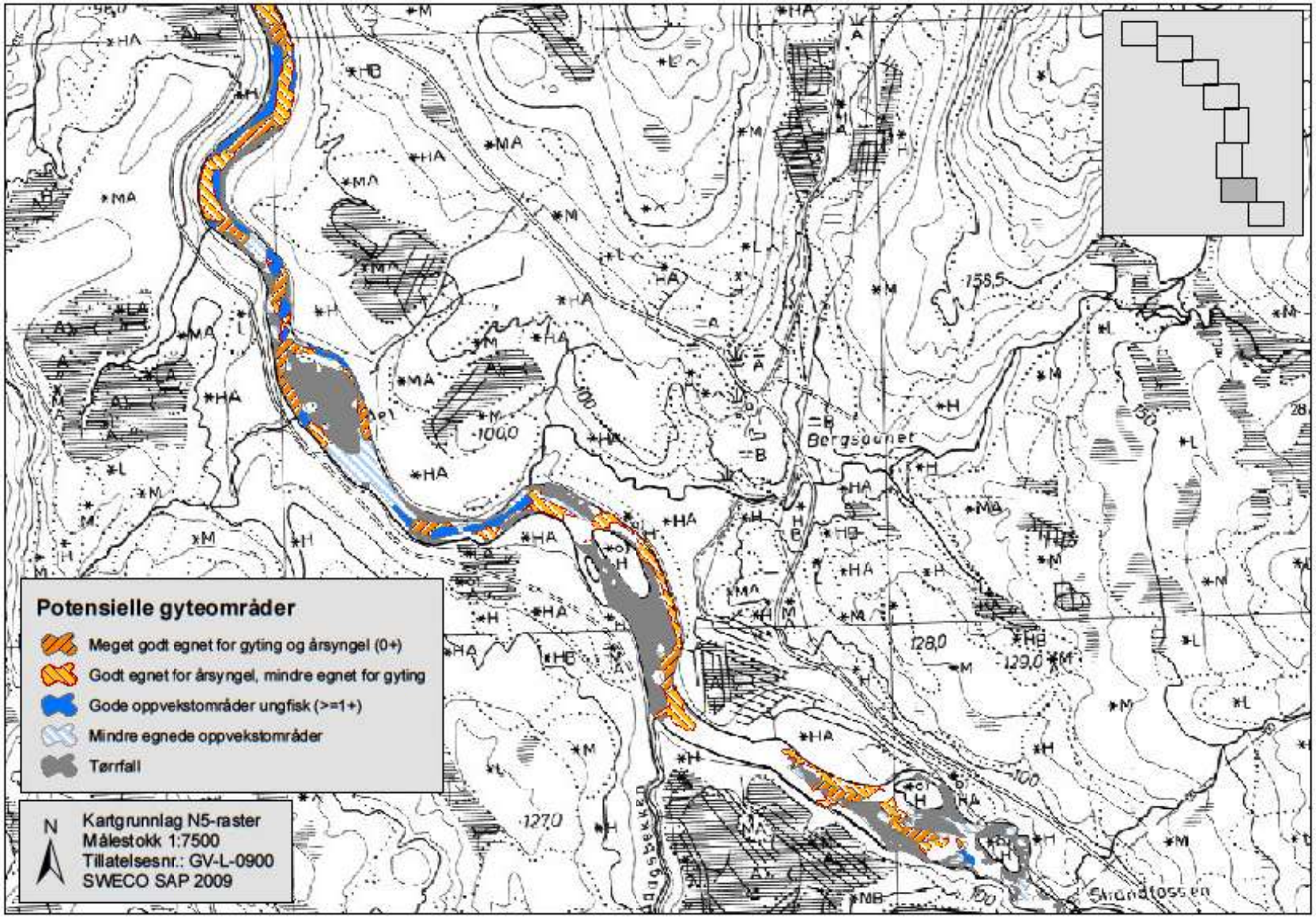

Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009

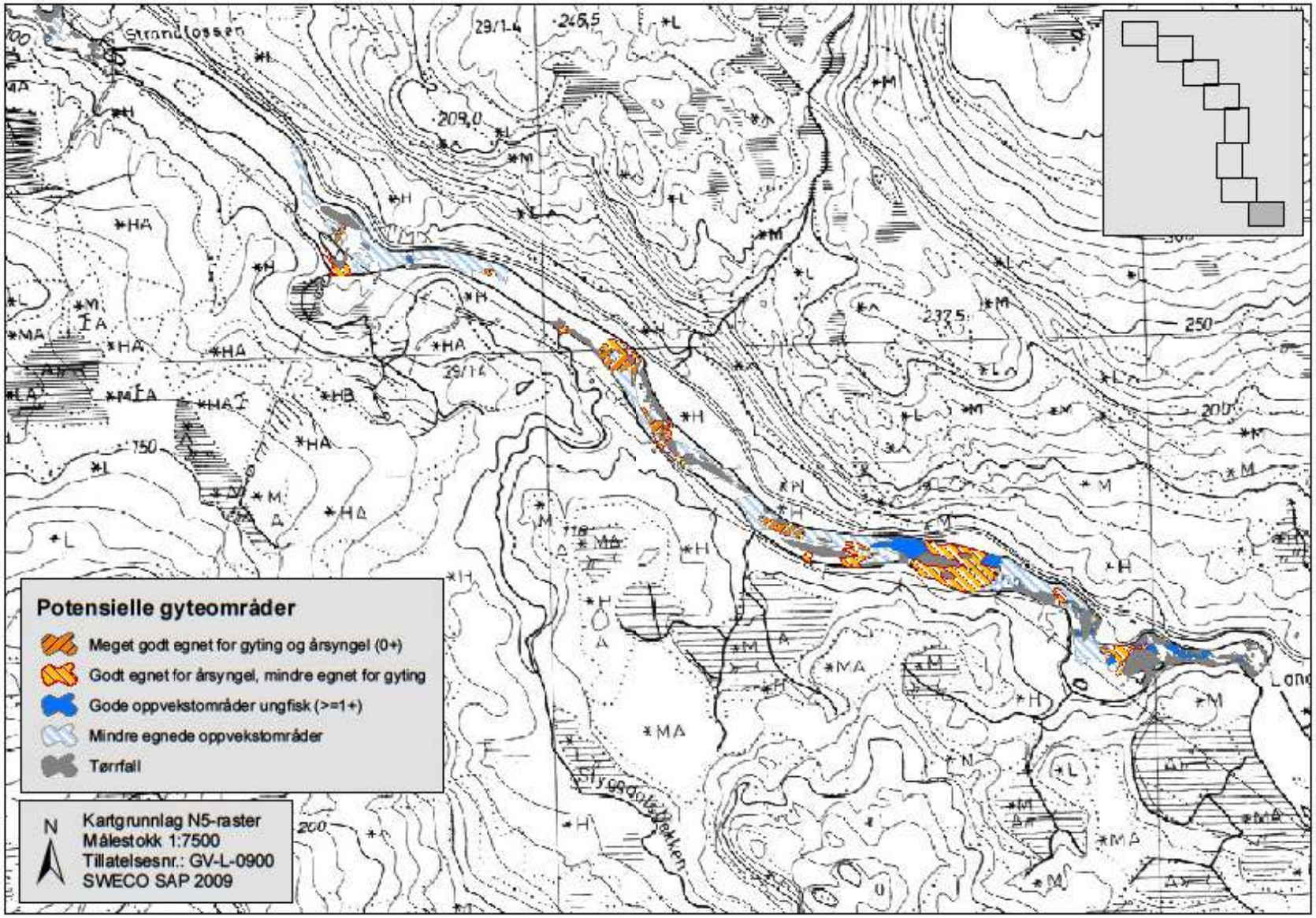

Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009


Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
Aunfossen
Hugmyrhauge


Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009
Bergsøunet
Strandfossen


Potensielle gyteområder
Meget godt egnet for gyting og årsyngel (0+)
Godt egnet for årsyngel, mindre egnet for gyting
Gode oppvekstområder ungfisk (>=1+)
Mindre egnede oppvekstområder
Tørrfall
N
Kartgrunnlag N5-raster
Målestokk 1:7500
Tillatelsesnr.: GV-L-0900
SWECO SAP 2009