Viten fra Skog og landskap

JORDSMONNATLAS FOR NORGE

Beskrivelse av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold

Eivind Solbakken, Åge Nyborg,
Ragnhild Sperstad, Kjetil Fadnes
og Ove Klakegg

01/2006

ISSN 1890-1591
ISBN 978-82-311-0000-3
ISBN 82-311-0000-8

Viten fra Skog og landskap - 01/2006

JORDSMONNATLAS FOR NORGE

Beskrivelse av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold

Eivind Solbakken, Åge Nyborg, Ragnhild Sperstad,
Kjetil Fadnes og Ove Klakegg

ISSN 1890-1591
ISBN 978-82-311-0000-3
ISBN 82-311-0000-8

Omslagsfoto: Vanning i Lågendalen, Vestfold, Ragnhild Sperstad, Skog og landskap

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås, Norway

FORORD

Vestfold er det første fylket som har fått en heldekkende jordsmonnkartlegging av dyrka mark. Kartleggingen startet i 1989 og ble fullført i 1996. Med bakgrunn i de digitale jordsmonndataene, publiserte NIJOS i 2004 en jordsmonnstatistikk for Vestfold. Dette atlaset er ment som en mer detaljert beskrivelse av jordsmonnet, illustrert med kart og bilder.

Atlaset inneholder fire hovedkapittel: Kapittel 1 omhandler naturgrunnlag og arealbruk i fylket. Kapittel 2 er et generelt "pedologikapittel" som omhandler jordsmonnutvikling, klassifikasjon og kartlegging. I kapittel 3 beskrives egenskaper og utbredelse av de ulike jordsmonngruppene på fylkesnivå, illustrert med kart i målestokk 1:400 000. I kapittel 4 er fylket delt opp i jordsmonnregioner. Illustrert med kartutsnitt i målestokk 1:50 000, beskrives jordsmonnet i hver region i mer detalj. Kartene er framstilt på et kartgrunnlag med basis i høydemodell fra Statens kartverk.

Det finnes mange nasjonale klassifikasjonssystemer for jordsmonn. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) har utviklet sitt system basert på World Reference Base for Soil Resources (WRB). Slike system er dynamiske og endres i takt med erfaringer og kunnskap. WRB-systemet som har vært i bruk ved NIJOS, ble lansert offisielt på "16th World Congress of Soil Science" i Frankrike i 1998. En internasjonal arbeidsgruppe har siden jobbet med innspill og forslag til endringer fra ulike deler av verden. Dette arbeidet har ledet fram til en ny versjon av systemet som ble endelig lansert på "18th World Congress of Soil Science" i Philadelphia, USA, i juli 2006. NIJOS har i løpet av 2005 kommet med innspill til den internasjonale arbeidsgruppa og fulgt med på endringene som ble foreslått. Flere av disse endringene har stor betydning for Norge. Spesielt har innføringen av den nye referansegruppa "Stagnosols" stor betydning for klassifikasjonen av norsk jordsmonn. Under arbeidet med dette atlaset ble det derfor besluttet å omklassifisere jordsmonnet i Vestfold i henhold til de foreslåtte endringene i systemet. Alle kart og beskrivelser er omarbeidet i henhold til dette.

Fra 1.juli 2006 gikk NIJOS sammen med Skogforsk og Norsk genressurssenter inn i Norsk institutt for skog og landskap. Dette er et nytt nasjonalt institutt for kunnskap om arealressurser.

Ås, august 2006

Eivind Solbakken

Foto i rapporten: Ragnhild Sperstad, Åge Nyborg, Even Øverbø, Eivind Solbakken, Siri Fossbakk, Kjetil Fadnes, Johnny Hofsten

INNHOLD

1 NATURGRUNNLAG OG AREALBRUK 4
1.1 Geologi 4
1.1.1 Smeltemasser og vulkanisme 4
1.1.2 Istid 5
1.2 Dyrkingshistorie 9
1.3 Dagens arealbruk og klima 12

2 JORDSMONNUTVIKLING, -KLASSIFIKASJON OG -KARTLEGGING 16
2.1 Jordsmonnutvikling 16
2.1.1 Jordsmonndannende faktorer 16
2.1.2 Jordsmonndannende prosesser i Norge 17
2.1.3 Jordprofilet 25
2.2 Jordsmonnklassifikasjon - World Referenc Base for Soil Resources (WRB) 28
2.2.1 Historikk 28
2.2.2 Beskrivelse av WRB 29
2.3 Jordsmonnkartlegging 30

3 KLASSIFIKASJON AV JORDSMONN PÅ DYRKA MARK I VESTFOLD 33
3.1 Albeluvisols 37
3.2 Arenosols 40
3.3 Cambisols 43
3.4 Fluvisols 46
3.5 Gleysols 49
3.6 Histosols 52
3.7 Podzols 55
3.8 Regosols 58
3.9 Stagnosols 60
3.10 Umbrisols 63
3.11 Andre WRB-grupper 66

4 JORDSMONNREGIONER I VESTFOLD 67
4.1 Jordsmonnregion 1. Raet og områdene utenfor 72
4.2 Jordsmonnregion 2. De store leirjordsområdene innenfor Raet 102
4.3 Jordsmonnregion 3. Lågendalen 132
4.4 Jordsmonnregion 4. Svelvik, Sandebukta, indre del av Hof og Larvik vest for Lågendalen 149

VEDLEGG 165
Forklaring på enhetsnavn i WRB 165
Forklaring av ord og uttrykk 167

SAMMENDRAG

Vestfold er landets nest minste fylke, men har størst andel jordbruksareal i drift i forhold til totalarealet. Ved jordsmonnklassifikasjon samles jordsmonnet i grupper eller enheter basert på forskjeller og likheter. Jordsmonn som tilhører samme gruppe eller enhet, vil derfor ha en rekke felles egenskaper. Klassifikasjonen av jordsmonnet på dyrka mark i Vestfold er basert på World Reference Base for Soil Resources (WRB). Det er en tydelig sammenheng mellom klassifikasjon, geologisk opphavsmateriale og terrengforhold. Dette har gitt grunnlag for å dele fylket inn i 4 jordsmonnregioner med hver sin unike fordeling av jordsmonn. 3/4 av jordbruksarealet utgjøres av WRB-gruppene Albeluvisols, Stagnosols og Cambisols, mens den siste fjerdedelen utgjøres av hele 9 andre grupper. Utbredelsen av de ulike WRB-gruppene framgår av oversiktskart i målestokk 1:400 000, samt regionvise kart i målestokk 1:50 000.

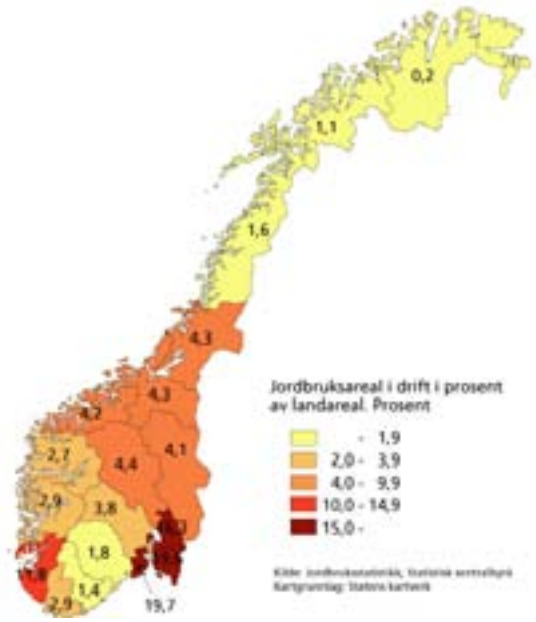
ABSTRACT

Vestfold is one of the smallest counties in Norway, but has the largest agricultural area compared to the total area of the county. The classification of Vestfold Soils is based on the World Reference Base for Soil Resources (WRB). 75 % of the agricultural area consists of Albeluvusols, Stagnosols and Cambisols. The last 25 % consists of 9 other reference groups. There is a strong relation between soils, parent material and topography. Based on those relations, Vestfold can be divided into 4 Soil Regions, each with an unique distribution of soils. The distribution of the different WRB-groups is shown as overview maps in the scale of 1:400 000 and more detailed maps in the scale of 1:50 000 for each soil region.

Nøkkelord:	Jordsmonn, jordsmonnkartlegging, jordsmonnklassifikasjon, pedologi
Key word:	Pedology, soils, soil mapping, soil classification
Andre publikasjoner fra prosjekt:	Jordsmonnstatistikk Vestfold. NIJOS-ressursoversikt 1/2004

1 Naturgrunnlag og arealbruk

Et gammelt kinesisk ordtak sier at **"Menneskeheten … til tross for alt den har oppnådd, baserer sin eksistens på et tynt jordlag …. og det faktum at det regner"**. I Norge er dette jordlaget ekstra "tynt". Bare 3 % av landets areal er dyrka mark. Selv om klimaet er en begrensende faktor for jordbruket mange steder i Norge, er det først og fremst "mangel" på jordsmonn, for høyt stein- eller blokkinnhold eller ugunstige terrengforhold som begrenser jordbruket.



Figur 1-1 Vestfold er vårt nest minste fylke i areal. Men Vestfold er også det fylket i landet som har størst andel av jordbruksareal i drift i prosent av landarealet

1.1 Geologi

Da Vestfold dukket opp av havet for 10-12000 år siden markerte dette starten på en foreløpig siste fase av en lang og hendelsesrik geologisk historie. Mens løsmassene ble avsatt i løpet av de siste 10-12000 år ble det meste av berggrunnen til i **Perm-tida** for over 250 millioner år siden.

1.1.1 Smeltemasser og vulkanisme

Perm (299 - 251 mill. år siden) var en veldig urolig periode i dette området. Jordskorpa sprakk opp, og landblokka fra Skien - Langesundfjord i sør til Gjøvik - Ringsakerområdet i nord, sank mange steder noen tusen meter i forhold til grunnfjellet på begge sider. I denne geologiske "grava" som i dag kalles **Oslofeltet,** ligger Vestfolds geologisk historie bevart.

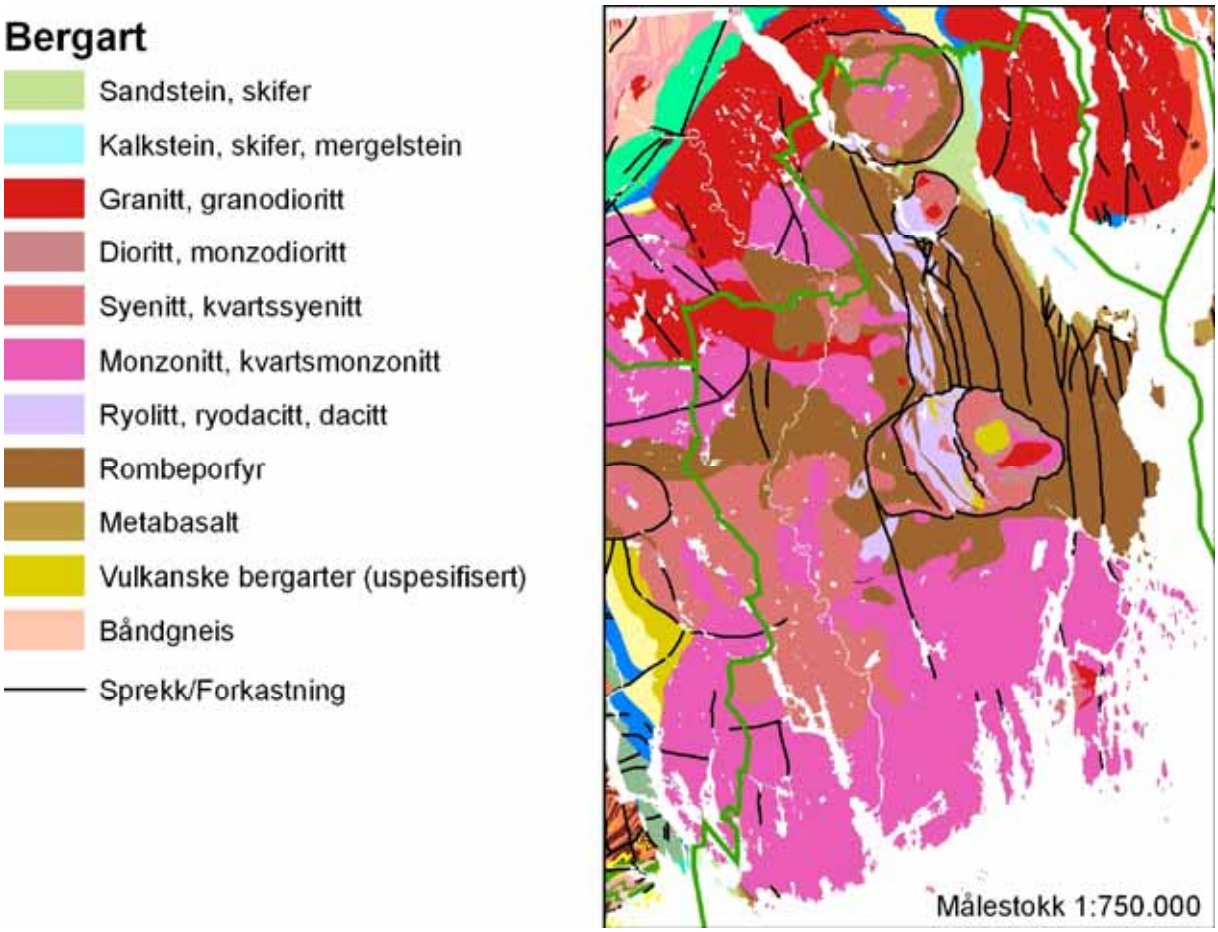
Grunnfjellet er stort sett fraværende i dette fylket. Kun et lite område med båndgneis øst for Nevlunghavn er tolket som rester fra jordas **Urtid** (eldre enn 540 mill. år). De eldste bergartene med en viss utbredelse er sedimentære bergarter fra **Silur** (444-416 mill. år siden) som finnes på strekningen Sandedalen - Langøya i nord og på øyene i Langesundsfjorden i sør. Fossilfunn viser at leirskifer- og kalksteinslagene opprinnelig er avsatt i et tropisk hav, mens sandsteinene er ferskvannsavsetninger (elv eller innsjø) fra slutten av perioden.

Ellers i fylket er berggrunnen preget av den heftige vulkanske aktiviteten i Perm. Smeltemasser som størknet i dypet, dominerer grunnen i sør og nord, mens lavabergarter som har strømmet ut på eller nær overflaten, dominerer i de midtre deler av fylket fra Tønsberg til Eikeren og vestover til Lardal. Ringformede eksplosjonskratere er det flere av, som vest for Sandedalen, ved Hillestadvatnet og i Ramnes.

Dypbergartene er granitter, syenitter og monzonitter som i dag danner åser og koller. Flere av disse har fått lokale navn som Drammensgranitt, Ekeritt, Lardalitt og Larvikitt.

Lavastrømmene fra denne tiden er best synlig langs kyststripa omkring Holmestrand, der de danner en brattkant mot fjorden. De eldste lavasrømmene er mørk basalt-lava, mens de yngre som ligger øverst, er rombeporfyr med karakteristiske lyse og rombeformede feltspatkrystaller i en rødlig finkornig masse.

Det er ikke registrert yngre bergarter enn fra perm i dette området. Vi har derfor et tidssprang på over 200 millioner år mellom de yngste bergartene og dannelse av løsmassene.



Figur 1-2 Utsnitt av berggrunnskart fra Vestfold (NGU, berggrunnsdatabasen)

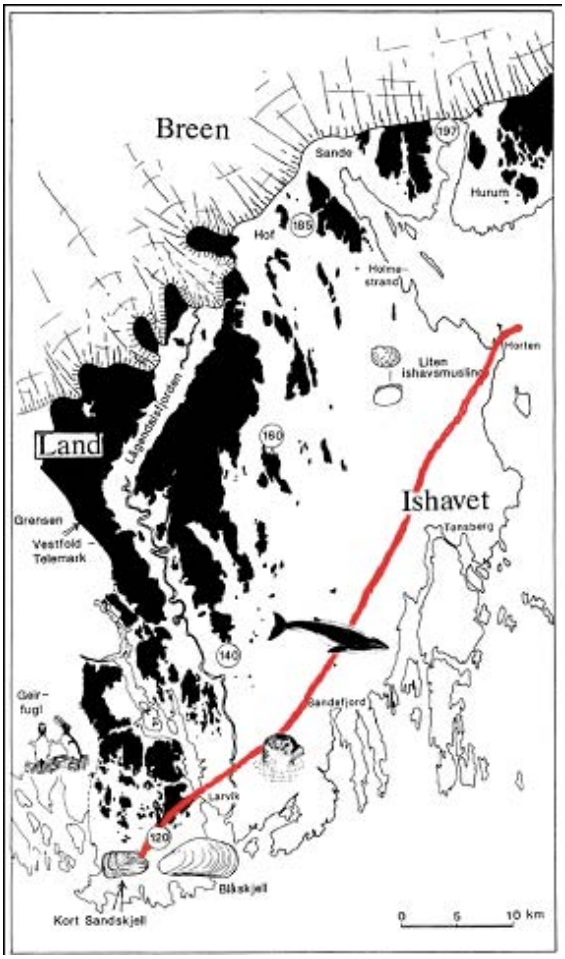
1.1.2 Istid

Kvartærtida (1,8 millioner år til nåtid) er preget av vekslende istider og mellomistider. I denne perioden har nok breene "høvlet" landskapet betydelig og bidratt til at yngre bergarter og de eldste løsmassene ble erodert bort. Løsmassene som ligger igjen i dag, er derfor de som ble dannet i forbindelse med nedsmeltingen og tilbaketrekkingen av innlandsisen for 13000-11500 år siden. Det var i denne fasen at grunnlaget for Vestfold-jordbruket ble lagt.

Et varmere klima førte til at innlandsisen smeltet tilbake, og havet fulgte etter. I dette havet og i fjordarmene ble leira avsatt (havavsetninger). Iskanten lå stort sett i havet, men vest for Larvik er en liten del avsatt over marin grense som her ligger 155 meter over dagens havnivå. (Fig.1-3).

I nordlige deler av fylket er marin grense på knapt 200 m. Storparten av jordbruksarealet i Vestfold finner vi under den marine grense, altså lavere enn 200 meter over havet.

Et kaldere klima førte til at iskanten rykket fram mange kilometer og avsatte en av de mest markerte randavsetninger vi har her i landet, nemlig Raet. Dette er en markant landskapsform som strekker seg fra Mølen i sør til Horten i nord (fig 1-3). Hovedsaklig består ryggen av en kjerne av morenemateriale, men ved Bommestad der Raet krysser Lågendalen, er ryggen bygget opp av lagdelt sand og grus. Her har det vært en breport, der smeltevann har strømmet ut i havet. Andre steder ligger ryggen inn mot bergknauser som har beskyttet iskanten mot oppkalving.



Figur 1-3 Vestfold for ca 11500 år siden da iskanten lå ved Sande, Hof og Kongsberg. Fortsatt lå store deler av fylket under havets overflate. Raet som ble avsatt ca 700 år tidligere, er markert med rødt (Etter Rolf Sørensen, pers. med.)

Raet danner et skille både når det gjelder landskapet og jorda i Vestfold. Lenger inn i landet, avløses slettelandet av mer kupert terreng, tynnere jordlag, og et jordbrukslandskap som er delt opp av fjell og knauser.

Under det samme breframstøtet ble det avsatt en karakteristisk ishavsleire som, i tillegg til silt og leire, inneholder en hel del grove fragmenter (sand, grus og stein) fra smeltende isfjell. Denne morenelignende leira kalles ofte droppsteinsleire (se side 91) og ligger vanligvis på oppstikkende rygger fra Raet og utover mot kysten. I forsenkningene er den ofte overdekt av yngre sedimenter.

"Det stig av hav…"

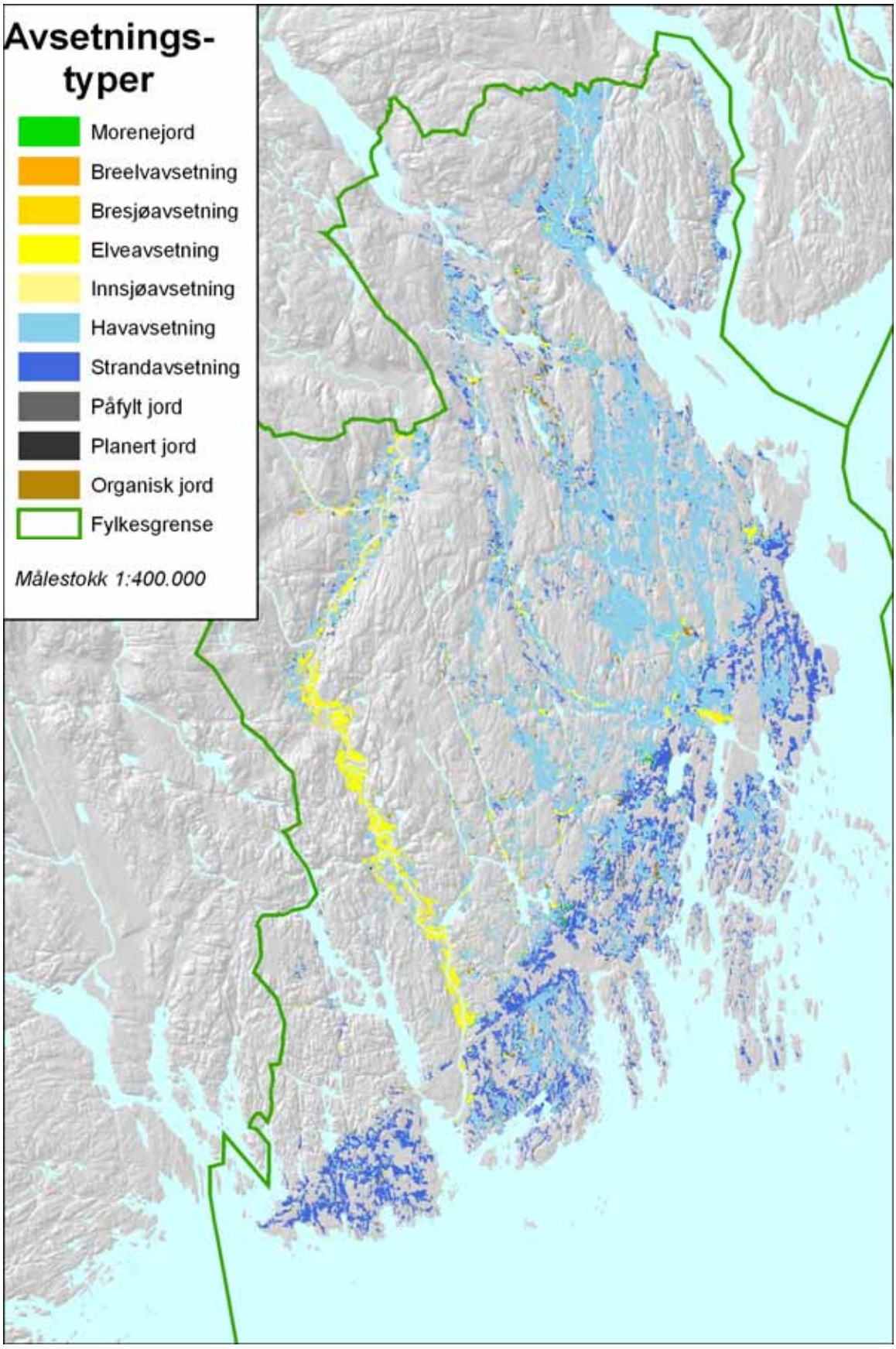
I områder som er dekket av innlandsis, får vi normalt en sterk landheving når denne smelter. Slik var det også i Vestfold. Jordskorpa som var presset ned av isens tyngde, hevet seg igjen da isen smeltet. Til å begynne med var denne landhevingen veldig rask (flere cm pr. år), men avtok etter hvert og er i dag på 3-4 mm i året.

Etter hvert som nye områder dukket opp av havet, ble de eksponerte for strøm og bølger i strandsonen. Særlig har området fra toppen av Raet og ut mot dagens kystlinje vært sterkt eksponert. Dette går klart fram i figur 1-5 som viser fordelingen av avsetningstyper. Strandavsetningene dominerer fullstendig i dette området. På innsiden av Raet har bølgene i langt mindre grad påvirket landskapet. Bortsett fra den nedre delen av Lågendalen, er det marine leirer som dominerer her.

Etter hvert som landet hevet seg, eroderte elver og bekker i avsetningene. I områder med mektige havavsetninger som i Sande, Lardal og Re ble det dannet raviner. Utvasking av saltene i leirene har resultert i mange kvikkleireskred, både i disse kommunene og ellers i fylket. Ofte kan en se de gamle skredgropene i landskapet.

I Lågendalen har Numedalslågen fraktet med seg elvemateriale og avsatt disse stadig lenger nedover i dalen etter hvert som strandkanten forflyttet seg sørover. Særlig den delen som ligger i Larvik kommune, har store arealer med elveavsetninger.

Figur 1-4 Elveavsatt materiale i Lågendalen omgitt av monzonitt og syenittåser



Figur 1-5 Fordeling av avsetningstyper i den øverste meteren på dyrka mark i Vestfold

1.2 Dyrkingshistorie

Den eldste korndyrkingen foregikk på den letteste jorda.

Kartutsnittet viser at det er mye sandjord i Fevang-området i Sandefjord.

Kilde: www..skogoglandskap.no

En vet ikke sikkert om det tidlige steinalder-jordbruket kom til Vestfold med innvandrende folkegrupper, eller om det var de hjemlige fangstfolk som lærte seg jorddyrkingskunsten. Funnsteder av blant annet steinøkser forteller om hvor de første jorddyrkerne holdt til. Det viser seg da at leirjorda i Borre, Botne og Sande har gitt grunnlag for den tetteste befolkningen. Antakelig viser dette at husdyrhold var viktigst i den eldste tiden. Leirjorda var ganske sikkert for tung til å bearbeides til åker med de hjelpemidler som fantes, men godt egnet for slåttenger. Den skarpere sandjorda egnet seg bedre til åker enn leirjorda. Enkelte funn langs Raet og utenfor, i Tjølling og Brunlanes, kan være spor etter den eldste korndyrkingen i Vestfold.

De to driftsformene, svedjebruk og åkerbruk, har trolig utfylt hverandre fram til ut på 1800-tallet. Mens det faste åkerbruket var basert på jevnlig tilførsel av husdyr- og menneskegjødsel, betydde svedjebruket en kortvarig og intens uttapping av den næringskapitalen som var lagret i skogens biomasse. Først når bruken av gjødsel ble kjent, kunne jordbrukskulturen baseres på et permanent åkerbruk. Dette er selve vilkåret for gårdsdrift og fast bosetting. De første gårdene, urgårdene, ble etablert i løpet av de siste 500 år f.Kr.

Det var undersøkelsen av rydningsrøyser i Rabygdene i Vestfold som innledet den nye forståelsen av jordbruk og bosetning i Øst-Norge. På ødegården Hørdalsåsen i Fevang-grenda i Sandefjord var det ryddet for åkerbruk allerede i yngre bronsealder, men jordbrukssporene fra de første århundrene etter Kristus er langt tydeligere. Da ble mer rydningsstein kastet sammen i røyser, og enkelte åkrer ble avgrenset av reinekanter og steingjerder.

10000 f. Kr.	3000 f.Kr.	1800 f. Kr.	500 f.Kr.	400 e.Kr.	500 e. Kr.	800 e.Kr.	1000 e.Kr.	1536e.Kr.

Eldre steinalder	Yngre steinalder	Bronsealder	Jern-alder	Folke-vand-ringstid	Mero-vingertid	Viking-tid	Middelalder

I folkevandringstida gikk dyrkingen på åsen inn i sin siste fase med en stor, ryddet åker på det øverste platået, samtidig som det fortsatt ble dyrket mellom røysene i skråningene. Etter 600-tallet synes det som alt åkerbruket tok slutt. Også andre steder omkring de moderne gårdene Nordre og Søndre Fevang ligger det rydningsrøyser som ikke er ødelagt av moderne dyrking. Det er tydelig at store deler av Raet en gang har vært ryddet til åkerland omtrent slik det var gjort på Hørdalsåsen. Hele dette vidstrakte åkerområdet har riktignok ikke vært under dyrking samtidig. Det har sin bakgrunn i et ekstensivt jordbruk i bronsealder og eldste jernalder, da spredte, små åkrer var tatt opp i skogen. En veksling mellom ekstensivt og intensivt åkerbruk gjorde det mulig å opprettholde en rimelig kornproduksjon gjennom hundrevis av år innafor et avgrenset dyrkningsareal.

Rydningsrøyser, åkerland og bebyggelse fra eldre jernalder er seinere avdekket mange steder langs Raet i Vestfold. I Borre er det for eksempel påvist at nesten hele den fem kilometer lange strekningen mellom Horten og Åsgårdstrand har vært et mer eller mindre sammenhengende jordbruksland i romertid og folkevandringstid (0-500 tallet). Enkelte åkrer var brukt så intensivt over lengre tid at det dannet seg kunstige terrasseflater og åkerreiner. Både hvete, bygg og havre ble dyrket, i folkevandringstida også rug. Erfaringene fra arkeologiske undersøkelser av flere rydningsrøysfelt i Vestfold har ført til en omtolkning av bronsealderens og den eldste jernalderens agrarhistorie i de østnorske bygdene.

Svartedauden, på midten av 1300-tallet, satte landet kraftig tilbake i 2-300 år. Den førte til en kraftig nedgang i antall bruk i Norge. Selv 200 år etter at svartedauden kom til landet, var tallet på øde bruk høyt.

Ut gjennom middelalderen (fra 15-1600-tallet) skjedde en langsiktig overbeskatning av næringskapitalen i jorda, og avkastningene gikk ned til en tiendedel av det som var oppnådd tidligere. Både enger og hager ble karrige etter århundrers bruk.

Vi må tilbake til midten av 1700-tallet for å finne de første tegn på at en ny tid var i anmarsj i landbruket. Da var det en del embetsmenn, prester, offiserer og jurister som ble fylt av nye ideer på jordbrukets område og gjerne ville hjelpe bøndene til å arbeide med jorda på en bedre måte. Det ble utviklet bedre og kraftigere ploger som gjorde det mulig å komme ned i den mineralholdige undergrunnsjorda. Men manglende drenering og små gjødselmengder begrenset produksjonsøkningen.

En mann som har hatt stor betydning for landbruket i Vestfold er Jacob Sverdrup (1775-1841). Han bestyrte Jarlsberg hovedgård og drev senere Norges første landbruksskole på Sem i Borre. Ved å lansere moderne dyrkingsmetoder og nye metoder i husdyrstellet mente han å kunne forbedre det vestfoldske jordbruket radikalt. Før hadde for eksempel havre vært det ubetinget viktigste kornslag. Den var mest hardfør og passet best på den vassjuke jorda som preget så mange bygdelag i Vestfold. Havre ble dyrket på samme åkerlapp i år etter år uten gjødsling. Da jorda ikke hadde mer å gi, lot man den ligge brakk i atskillige år. Deretter sådde en den til igjen med havre. På denne måten lå alltid store åkervidder uutnyttet. Vekselbruk var helt uvanlig. Blant annet brøt han radikalt med "havreskiftesystemet". Forsømte åkerteiger lot han ligge brakk under full gjødsling i flere år. Dette var nytt og nokså uhørt i distriktet, men på lang sikt viste det seg i høy grad å gi lønn for innsatsen. Sverdrup forsøkte også å få bøndene til å dyrke blant annet poteter på de havreutpinte åkerlappene for derved å innarbeide et rasjonelt vekselbruk. En viktig grunn til at det vestfoldske jordbruket fikk ord på seg for å være tilbakestående, lå i misforholdet mellom åkerarealet og husdyrantallet. En hadde lenge ikke tilgang på nok gjødsel til å holde jorda i hevd. Grunnen til dette var at Vestfoldbøndene ikke maktet å ha særlig stor besetning i sine fjøs på grunn av begrensede beitemuligheter (sammenlignet med for eksempel beitemulighetene til fjellbøndene).

10000 f. Kr.	3000 f.Kr.	1800 f. Kr.	500 f.Kr.	400 e.Kr.	500 e. Kr.	800 e.Kr.	1000 e.Kr.	1536e.Kr.
Eldre steinalder	Yngre steinalder	Bronsealder	Jern-alder	Folke-vand-ringstid	Mero-vingertid	Viking-tid	Middelalder	

Noe seterdrift kjenner en til, især i de skogrike innlandsbygdene (Lardal, Andebu og Hedrum). Men hvis en ser Vestfold under ett, var dette ikke vanlig. Noen av disse problemene ble imidlertid løst med den sterke veksten i bybefolkningen utover på 1800-tallet. Å hente gjødsel i byene var vanlig. Langs kysten lærte en seg dessuten å utnytte tang og tare som næringstilskudd til utpint jord.

Det som kanskje mer enn noe annet bidro til økt produktivitet i det vestfoldske jordbruket utover på 1800-tallet, var utviklingen av bedre jordbruksredskaper. Allerede på slutten av 1700-tallet ble den berømte "Falkensteinplogen" utviklet. Den, og lignende plogtyper representerte et betydelig fremskritt for alle Vestfoldbønder som tok dem i bruk.

I 1860-årene skjedde en stor omlegging av gårdsdriften i Vestfold. Amtsagronomene G.A.Wilson og O.Bærøe gjorde en betydningsfull innsats. De reiste rundt i fylket og beskrev jorda og kom med gode råd til bøndene om gjødsling, jordarbeiding, grøfting, vanning, oppdyrking av myrer mm. I deres beretninger kan en lese gode beskrivelser om jordsmonnet i ulike deler av fylket, også på gårdsnivå.

Med utgangspunkt i Biskop Eysteins Jordebok kan vi i dag slå fast at de fleste gårdsbruk i Vestfold som i dag er dyrket opp, også var i drift mot slutten av høymiddelalderen (13-1400-tallet). Visse områder som i dag regnes for lite egnet til jordbruksformål, var den gang tydeligvis også oppdyrket. Ut fra tidens teknologi var jordbruksmulighetene i Vestfold nær maksimalt utnyttet. I løpet av hundreåret 1814-1914 fant det sted en omfattende nyrydningsaktivitet innenfor Vestfolds grenser. I de 20 årene mellom 1846 og 1865 ble det dyrket opp hele 25 700 dekar.

I første halvdel av 1900-tallet var åkerarealet utvidet og samlet i sammenstøtende jorder. Dette ble oppnådd gjennom grøfting av jorda i tidligere enger, og produksjonen økte kraftig, blant annet pga bedre utnytting av husdyrgjødsla (gjødselkjellere), jordforbedring og ploger som snudde jorda.

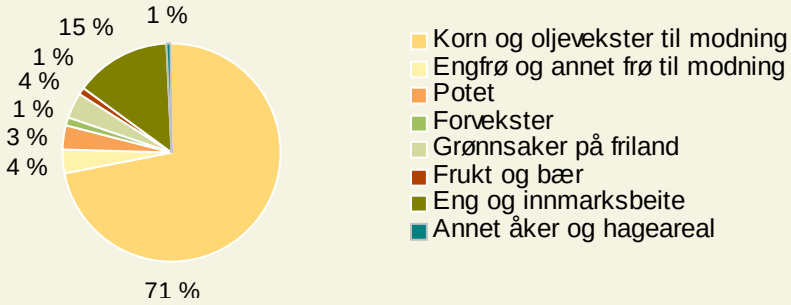
I siste halvdel av 1900-tallet ble elver og bekker rettet ut og lagt i kanaler. Det vekslende bakkelandskapet ble planert og arrondert for bruk av landbruksmaskiner. Bakkeplaneringer, ensidige korndrift, kjøring med tunge maskiner og den ensidige tilførselen av kunstgjødsel førte mange steder til jordsmonn med dårligere jordstruktur, og en reduksjon av jordas innhold av organisk materiale.

10000 f. Kr.	3000 f.Kr.	1800 f. Kr.	500 f.Kr.	400 e.Kr.	500 e. Kr.	800 e.Kr.	1000 e.Kr.	1536e.Kr.
Eldre steinalder	Yngre steinalder	Bronsealder	Jern-alder	Folke-vand-ringstid	Mero-vingertid	Viking-tid	Middelalder	

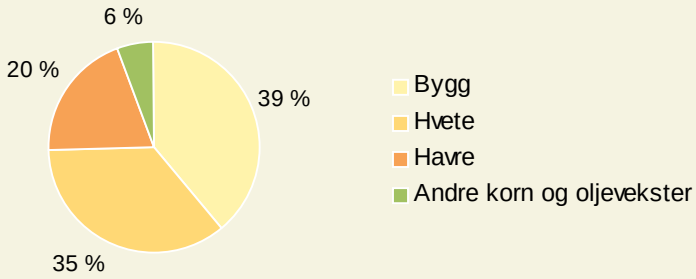
1.3 Dagens arealbruk og klima

Bruk av jordbruksarealene i Vestfold
Kilde: Jordbrukstellingen 1999, SSB. Tallene for frukt- og bær-arealene, SLF 2003.

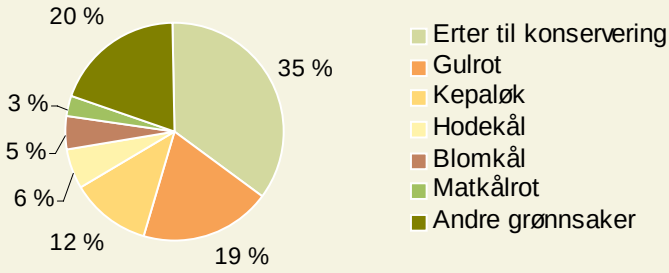
Areal av jordbruksvekster (%)



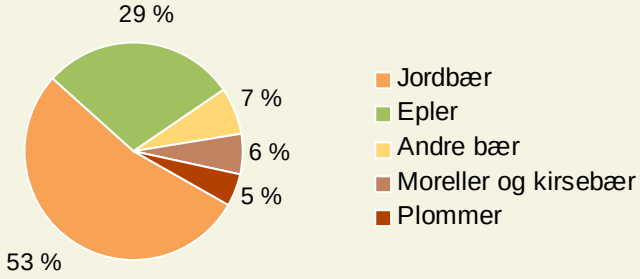
Areal av ulike kornsorter (%)



Areal av grønnsaker på friland (%)



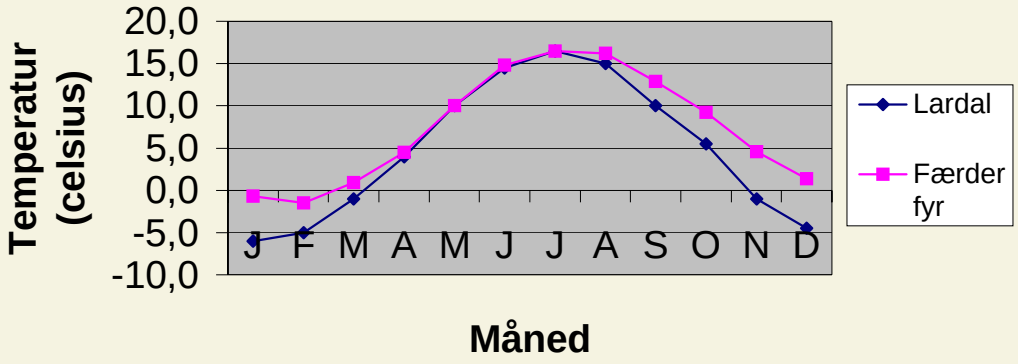
Areal av frukt og bær (%)



Klimastatistikk

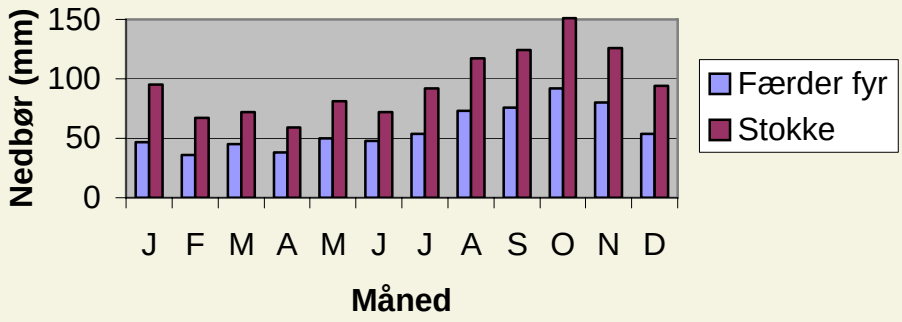
Kilde: www.met.no

Temperaturnormalen for Lardal og Færder fyr (1961-1990)



Kystsonen har stort sett noe høyere middeltemperatur enn innover i Vestfold. Laveste temperaturmiddel for året har Lardal med 4.8 °C, mens Færder fyr i Tjøme har høyeste temperaturmiddel med 7.4 °C.

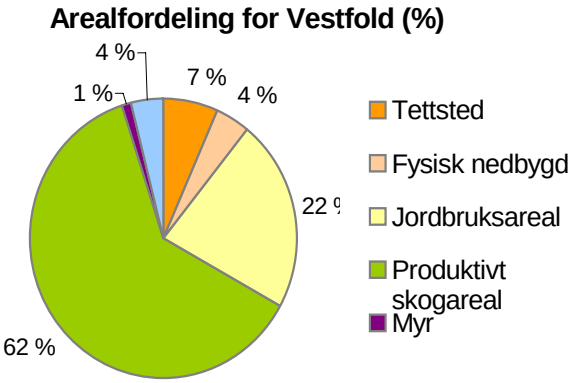
Nedbørnormalen for Færder fyr og Stokke (1961-1990)



Minste nedbørmiddel for året har Færder fyr med 693 mm, dernest kommer kyststasjonen Slagentangen i Tønsberg med 820 mm. Innover i landet stiger årsnedbøren til noe over 1000 mm. Høyeste nedbørmiddel for året har Stokke med 1150 mm, dernest kommer Andebu med 1085 mm. Her, som ellers i landet, er det en maksimalsone med nedbør noen mil innenfor kysten, mens den avtar igjen lenger innover. Mest nedbør faller i siste halvår. Tørreste måned er april.

Både når det gjelder jordsmonn, klima og topografi har Vestfold gode betingelser for jordbruksproduksjon. Som det framgår av figur 1-6, utgjør jordbruksareal i drift hele 22 % av totalarealet, mens produktiv skog utgjør 62 %.

Med alle sine byer og tettsteder har Vestfold et stort press på jordbruksarealene sine når det gjelder utbygging av boligområder, industriarealer og veier.



Figur 1-6 Totalareal fordelt på ulike kategorier (SSB 2004)

Vestfold hadde 435677 dekar jordbruksareal i drift i 1999. Arealfordelingen av de ulike jordbruksvekstene går fram av tekstboksen på side 13. Korn og oljevekster betyr mye for jordbruket i Vestfold. Hele 71 % av jordbruksarealet brukes til korn- og oljevekstproduksjon (311654 dekar). Bygg og hvete er de viktigste kornartene. Til sammenligning er det på landsbasis kun 32 % av jordbruksarealet som brukes til korn og oljevekster. Arealbruken er også i stor grad knyttet til jordsmonnet. I kommuner med en høy andel av jordsmonn utviklet i leirjord, brukes jordbruksarealene for det meste til kornproduksjon, for eksempel Hof, Holmestrand, Horten, Re, Sande og Andebu. De tre sistnevnte har også en del areal med eng og innmarksbeite. Det har også Larvik og Stokke. Fordi husdyrholdet har gått sterkt tilbake de siste årene, brukes mindre arealer i dag til dyrking av dyrefôr.

Vestfold er landets største grønnsakfylke med sine 16715 dekar. Grønnsakproduksjonen er i høy grad knyttet til jordsmonn utviklet i sandjord knyttet til Raet og til jordsmonn utviklet i elveavsatt sand og silt langs Lågen. De største grønnsakarealene ligger i Larvik, som står for

Figur 1-7 Gulrotproduksjon i Lågendalen

hele 1/3 av grønnsakproduksjonen i fylket. Prosentvis er det imidlertid Nøtterøy som har størst andel grønnsaker (22 %) i forhold til det totale jordbruksarealet i kommunen.

Fylket har også en stor produksjon av poteter fordelt på 15181 dekar. Larvik står for over halvparten av arealet, og da spesielt knyttet til den lettere jorda på Raet og på elveavsetningene i Lågendalen.

Det produseres også noe frukt og bær i fylket. I 2003 utgjorde dette arealet 4312 dekar. Jordbær og eple dominerer. Larvik står for nesten 50 % av jordbærproduksjonen, som også er knyttet til den lettere jorda på raet og på elveavsetningene i Lågendalen. Sande og Nøtterøy har også en del jordbærproduksjon. Når det gjelder eple og plomme, står Svelvik for ca. 60 % av produksjonen, men Sande har også en betydelig del. Fruktdyrking har særlig varmekrav, og Svelviks klimatiske og landskapsmessige beliggenhet mot Oslofjorden danner grunnlaget for dette.

Klimaet i Vestfold er gunstig for dyrking både av de vanlige jordbruksvekstene og de mer varmekjære hagevekstene. Vekstsesongen er lang, ofte med en mild høst. Våren kommer tidlig, og temperaturen i veksttida er forholdsvis høy. Det kan bli knapt med nedbør, særlig om våren og forsommeren, men enkelte høster kan være svært regnfulle.

Litteratur

Asheim, V., 1975. Kulturlandskapets historie i Østlandets jord- og skogbruksbygder. ISBN 82-557-0037-4

Bakken, A., 1960. Prest og bonde. Trekk av landbrukshistorien i Vestfold

Gyldendal Norsk Forlag, 1980. Vestfold - Bygd og by i Norge
ISBN 82-05-12092-7

Klakegg, O. 2004. Jordsmonnstatistikk Vestfold. NIJOS-ressursoversikt 1/2004

Meteorologisk institutt. http://www.met.no

Myhre, Bjørn og Øye, I., 2002. Norges landbrukshistorie I
4000 f.Kr. – 1350 e.Kr. Jorda blir levevei

Norges geologiske undersøkelse (NGU). Berggrunnsgeologidatabasen. http://www.ngu.no

Norsk institutt for skog og landskap. http://www.skogoglandskap.no

Statens landbruksforvaltning (SLF). http://www.slf.dep.no

Statistisk sentralbyrå (SSB). http://www.ssb.no

2 Jordsmonnutvikling, -klassifikasjon og -kartlegging

Hva er jord og jordsmonn?

Ulike mennesker vil gi forskjellig svar på dette spørsmålet. For bonden representerer jordsmonnet de øverste få cm av jorda han gjødsler og sår. For entrepenøren vil det ofte være uønsket løsmateriale som må fjernes. For berggrunnsgeologen representerer det alt løsmateriale som ligger over fjellet han ønsker å studere. For mange mennesker er jord noe en blir skitten på fingrene av, og som må fjernes fra potetene før de kan kokes.

I virkeligheten er jord og jordsmonn alt dette. Men **pedologen** bruker følgende definisjon: "jordsmonnet er den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene: klima, organismer, topografi, opphavsmateriale og tid".

Pedologi som fagområde så dagens lys i siste halvdel av 1800-tallet. De første pedologene prøvde å systematisere all kunnskap de hadde om jordsmonn for å kunne forklare årsaken dets forskjellige egenskaper og utseende. I dag er den vanligste definisjonen av pedologi: *læren om jordsmonndannende faktorer og prosesser, beskrivelse og klassifikasjon av jordprofiler og kartlegging av jordsmonntypers utbredelse.*

Dette kapitelet tar for seg jordsmonnutvikling under norske forhold, klassifikasjon av norske jordsmonntyper og metoder for beskrivelse og kartlegging av jordsmonn.

2.1 Jordsmonnutvikling

Jordsmonn defineres ofte som den delen av jordskorpas løsmasser (mineral- og organisk materiale) som fungerer som et naturlig voksemedium for landplanter. I dette atlaset bruker vi den pedologiske definisjonen av jordsmonn: *den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene klima, organismer (inkludert mennesket), topografi, opphavsmateriale og tid.*

2.1.1 Jordsmonndannende faktorer

Tidligere professor ved universitetet i Berkeley, Hans Jenny, utga i 1941 en bok som skulle bli en milepæl i pedologiens historie. I denne boken presenterte han en funksjon som beskrev jordsmonnutviklingen. Den ser slik ut:

$S = f(cl, o, r, p, t, ...)$

Jordsmonnet (S) er en funksjon av klima (cl), organismer (o), topografi (r), opphavsmateiale (p), tid (t) og andre ukjente faktorer. Med andre ord utvikles jordsmonn ved at opphavsmaterialet og dets egenskaper forandres av prosesser som styres av klima, organismer, topografi og andre ukjente faktorer over en viss tidsperiode.

Klima

I store deler av landet er klima en begrensende faktor for jordsmonnutvikling. Lave sommertemperaturer og kort vekstsesong, slik som vi har i fjellområdene og lengst nord i landet, gjør at enkelte jordsmonndannende prosesser går langsomt. Resultatet blir et svakt utviklet jordsmonn. Samme virkningen har vi i områder som har nedbørsunderskudd i vekstsesongen, slik som i deler av Nord-Gudbrandsdalen. Vi ser tydelig jordsmonnforskjeller mellom de nedbørsrike kyststrøkene på Vestlandet og de mer nedbørsfattige områdene med relativt varme somre på Østlandet. Utenfor vekstsesongen er det svært liten biologisk aktivitet i jorda, men frysing og tining av jorda om vinteren bidrar også til jordsmonnutvikling.

Jordsmonnet i Norge er ikke bare påvirket av den geografiske klimavariasjonen vi har i dag. Klimaet har også variert over tid. Enkelte jordsmonntyper bærer preg av de periodene etter siste istid, som hadde varmere og fuktigere klima.

Organismer
Organismene kan deles inn i fire grupper: *mikroorganismer (jordbakterier o.a.), planter, dyr (fra jordgravende insekter og mark til større dyr) og mennesket*.

Mikroorganismer og dyr spiller en svært viktig rolle i mange jordsmonndannende prosesser, men siden deres opptreden er avhengig av andre faktorer som klima og topografi, kan man ikke regne dem med som en egen faktor.

Planter kan imidlertid regnes som jordsmonndannende faktor. De ulike treslagene i en barskog og en lauvskog vil ha forskjellig innvirkning på de kjemiske forholdene i jorda og dermed også jordsmonnutviklingen.

Mange pedologer ser på mennesket som en egen faktor. Mennesket kan forme landskapet med bulldoser og gravemaskin og på den måten lage nye jordsmonn. Jordbruksdrift påvirker jordsmonnutviklingen gjennom mekaniske inngrep i form av oppdyrking, jordarbeiding, grøfting, tilførsel av næringsstoffer og vann, og gjennom vekstvalg. Forurensninger og større naturinngrep som vassdragsreguleringer og snauhogst kan også ha en stor effekt på jordsmonnutviklingen.

Topografi
Det er nær sammenheng mellom topografi og hydrologiske forhold i jordsmonnet. I bratte skråninger vil mye av nedbøren renne av på overflaten, mens på flatere mark vil mer av nedbørsvannet infiltrere jordsmonnet. I forsenkninger vil en i tillegg til nedbør få tilført vann fra sidene, enten som rennende overflatevann eller som vannsig under overflaten.

Opphavsmateriale
Jordsmonnet i Norge er hovedsakelig utviklet i kort- eller langtransporterte løsmasser. Ikketransportert materiale, som f.eks. forvitret berggrunn, kan finnes i områder med myke bergarter som fyllitt og alunskifer, eller lett forvitrelige bergarter som kalkstein og enkelte basiske bergarter.

Morenemateriale er ofte korttransportert og har vanligvis samme mineralogiske sammensetning som den lokale berggrunnen. Langtransportert materiale (transportert med vann eller vind) kan avvike stort fra den lokale berggrunnen når det gjelder mineralogisk sammensetning. Forvitring og sortering har ført til at sandige avsetninger som strand-, elv-, breelv- og vindavsetninger, ofte er dominert av harde mineraler som f.eks. kvarts. Mens hav-, bresjø- og innsjøavsetninger som er avsatt i stille vann, inneholder en stor del forvitringsprodukter som f.eks. leirmineraler.

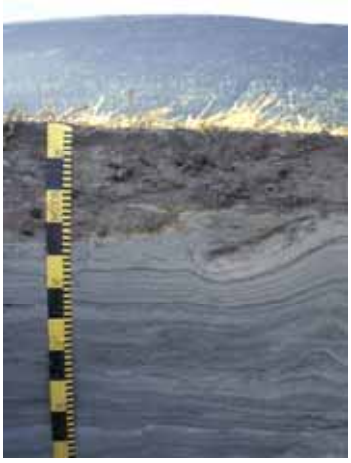
Tid
Den pedologiske klokken begynner å tikke på det tidspunktet de jordsmonndannende prosessene begynner å forandre det ferske opphavsmaterialet. Klokken stopper og blir nullstilt når jordsmonnet fjernes, og nytt, ferskt opphavsmateriale blir eksponert eller når jordsmonnet blir begravd av nytt opphavsmateriale. Alt dette kan skje som følge av erosjon, skred, planering, flom osv. De eldste jordsmonn i Norge finner vi i områder hvor landskapsoverflaten har vært stabil siden isen trakk seg tilbake for over 10 000 år siden.

2.1.2 Jordsmonndannende prosesser i Norge

De jordsmonndannende prosessene styres av de jordsmonndannende faktorene. På ulike lokaliteter vil faktorene påvirke jordsmonnutviklingen i forskjellig grad. Noen faktorer vil spille en dominerende rolle og føre til at enkelte prosesser tar styringen på jordsmonnutviklingen. Resultatet blir et jordsmonn som er unikt for hver enkelt lokalitet. Beveger en seg bort fra dette stedet, vil faktorene gradvis eller brått forandres, og andre kombinasjoner av jordsmonndannende prosesser tar styringen. Dette fører til at andre typer jordsmonn dannes.

De viktigste jordsmonndannende prosessene som foregår under norske forhold, er *omdanning av organisk materiale, torvdannelse, brunifisering, podsolisering, leirnedvasking, gleydannelse, og erosjon.*

Omdanning av organisk materiale
Dette er nedbrytning av plante- og dyrerester, utført av meitemark, mikroorganismer m.m. Dette er hovedprosessen i matjordlaget. Hvor raskt det skjer og hvilke organismer som står for dette, er avhengig av blant annet lufttilførsel og jordas pH.



Figur 2-1 I plogsjiktet skjer det en kontinuerlig nedbryting og omdanning av organisk materiale

Torvdannelse

Torv dannes når jorda er vannmettet store deler av året, og tilførselen av organisk materiale går raskere enn nedbrytingen. Torv dannes under kaldt og nedbørrikt *klima* slik vi har det i Norge. Forskjelling plantemateriale gir opphav til ulike torvtyper. Omdannelsesprosessene er ellers påvirket av vannkvalitet og *klima*. Svært mange norske myrer er bygd opp av torvmoser (Sphagnumarter) som brytes langsomt ned og gir jord med lav pH. Grøfting stopper torvdannelsen og fører til en sammensynking av myra. Etter hvert vil torvlaget "brukes opp", og myra tynnes ut.

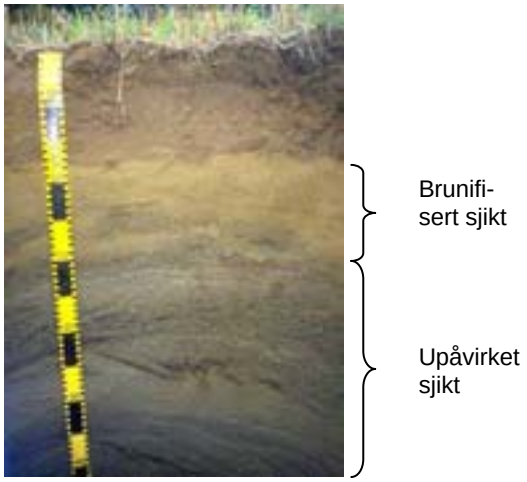
Figur 2-2 Organisk jord over kompakt morenejord

Torvdannelse gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen ***Histosols*** eller jordsmonnenheten ***Histic*** i andre jordsmonngrupper.

Histosols er beskrevet på side **52**

Brunifisering

Brunifisering omfatter forvitring av mineraler som fører til frigjøring av jern. Jernoksider og jernhydroksider avsettes som gule, brune eller rødlige belegg på jordpartiklene og gir jorda farge. *Tiden* jordsmonndannelsen har pågått, er viktig for hvor mye jordsmonnet er brunifisert.



Figur 2-3 Jordsmonn med brunifisert sjikt som ligger på en elveterrasse avsatt for flere tusen år siden

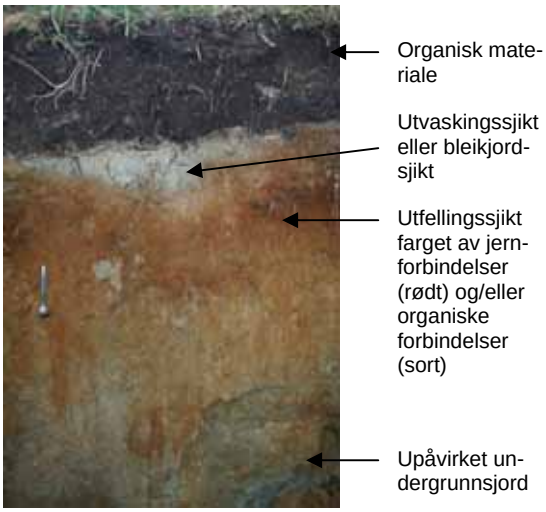
Brunifisering gjør at jord blant annet klassifiseres i jordsmonngruppen ***Cambisols***, men brunifisering kan også opptre i andre jordsmonngrupper.

Cambisols er beskrevet på side **43**

Podsolisering

Podsolisering er bevegelse av jern- aluminium- og/eller organiske forbindelser nedover i jorda En forutsetning er et kjølig *klima* hvor nedbørsmengden er større enn fordampingen. Podsolisering skjer i sandig og siltig jord av næringsfattig *opphavsmateriale*. Disse områdene domineres av vegetasjon som gir surt strø, ofte lyng og barskog. Når barnåler og annet dødt organisk materiale råtner, dannes det organiske syrer som siger nedover i jorda

med regnvannet. Jernholdige forbindelser blir vasket ut slik at jorda får en gråhvit farge kalt *utvaskingssjikt* eller *bleikjordsjikt*. Den gråhvite fargen skyldes det svært næringsfattige mineralet kvarts som blir igjen. Lenger ned vil de utvaskede forbindelsene felles ut, slik at jorda får et rustfarget og/eller et svart utfellingssjikt, avhengig av mengde jern og organiske forbindelser som blir vasket nedover. Enkelte steder kalles denne jorda for *rustjord* eller *raujord*. I noen tilfeller blir dette sjiktet så kraftig sammenkittet av jernforbindelsene at det dannes *aurhelle*. Dette er et hardt og kompakt sjikt som det kan være vanskelig for planterøtter å trenge gjennom. Oppdyrking, som innebærer både gjødsling og kalking, stopper podsoliseringsprosessen fordi både pH og næringstilstanden i jorda endres. Slik jord krever mye kalk og gjødsel i forhold til mange andre jordsmonntyper. Etter oppdyrking blir det hvite bleikjordssjiktet en del av ploglaget, men utfellingssjiktet er ofte intakt.



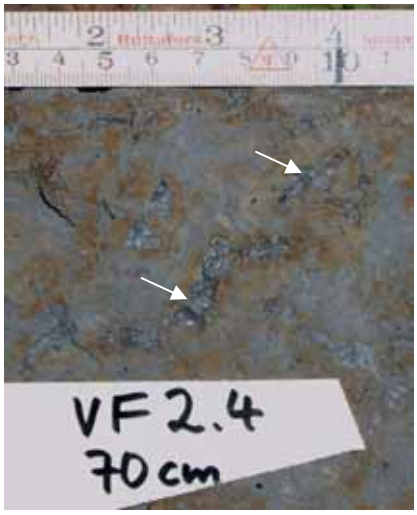
Figur 2-4 Klassisk podsolprofil med lyst utvaskingssjikt over et jernrikt utfellingssjikt

Podsolisering gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen ***Podzols***. Hvis podsoliseringen er svak, vil slik jord klassifiseres i andre grupper.

Podzols er beskrevet på side **55**

Leirnedvasking

Leirnedvasking er bevegelse av leirpartikler nedover i jorda. Leirpartiklene følger overflatevannet og avsettes på overflaten av jordaggregater eller i porer og meitemarksganger dypere ned i jordsmonnet. For at leirnedvasking skal skje, må det være vanntransport nedover, og jorda må ha en pH mellom 5 og 6,5. Vannet i jorda kan transportere leirpartikler nedover hvis jorda har utviklet et kontinuerlig, grovt sprekke- eller poresystem. Slike sprekkesystemer dannes ved uttørking, f. eks ved sommertørke og ved frost om vinteren. Sprekkene gir vei for bevegelse av leirpartikler i perioder med våtere vær. Etter at vannet blir borte, avsettes leirpartiklene på aggregatoverflaten som *leirfilmer*.



Figur 2-5 Leirjord fra 70 cm dyp som viser porer med grå, skinnende leirfilmer omgitt av røde jernansamlinger (rustflekker). *Foto: Daniela Sauer*

Figur 2-6 Prisme med grå leirfilmer. *Foto: Daniela Sauer*

Leirnedvasking gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppene ***Luvisols*** *og* ***Albeluvisols*** eller i jordsmonnenheten ***Luvic*** i andre jordsmonngrupper.

Albeluvisols er beskrevet på side **37**

Gleydannelse

Gleydannelse gir gleyflekker eller fargemønstre som er et resultat av måten vannet beveger seg på gjennom jorda. Det er en prosess som er *topografisk* og fysisk betinget da den er knyttet til de naturlige dreneringsforholdene i jorda. Gleydannelse forteller oss at jorda har vært vannmettet i lengre perioder. Disse gleyflekkene kan være rustfarga som et resultat av lufttilgang (jernansamlinger), eller grå/gråblå som et resultat av vannmetning og mangel på luft. Jo flere og større de er, jo dårligere er- eller har vekstforholdene vært.

Gleyflekker kan indikere *tidligere* vannforhold i jorda. Dette kan være tilfelle i jord som er grøftet eller hvor vannspeilet er endret av andre grunner, for eksempel ved endring av *klima*, *landheving* mm. Gleyflekkene vil ikke forsvinne, og det kan være vanskelig å avgjøre om gleydannelsen fremdeles er aktiv.

Det skilles mellom to typer gleydannelse:

1. *Grunnvannsgley*: Gleyflekker dannet under grunnvannspåvirkning
2. *Overflatevannsgley*: Gleyflekker dannet på grunn av stagnerende overflatevann.

1. Grunnvannsgley

Denne gleytypen dannes i jord som har kontakt med grunnvannet. I silt- og leirjord vil jorda få blå, blågrå eller blågrønn farge, mens sandjorda vil få lysgrå til hvit farge. I sonen med varierende lufttilgang, der grunnvannsspeilet går opp og ned, vil det dannes gule-, røde- eller brune jernansamlinger, spesielt i porer og langs gamle rotkanaler.

Grunnvannsgley gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen **Gleysols** eller i jordsmonnenheten **Gleyic** i andre jordsmonngrupper.

Gleysols er beskrevet på side **49**

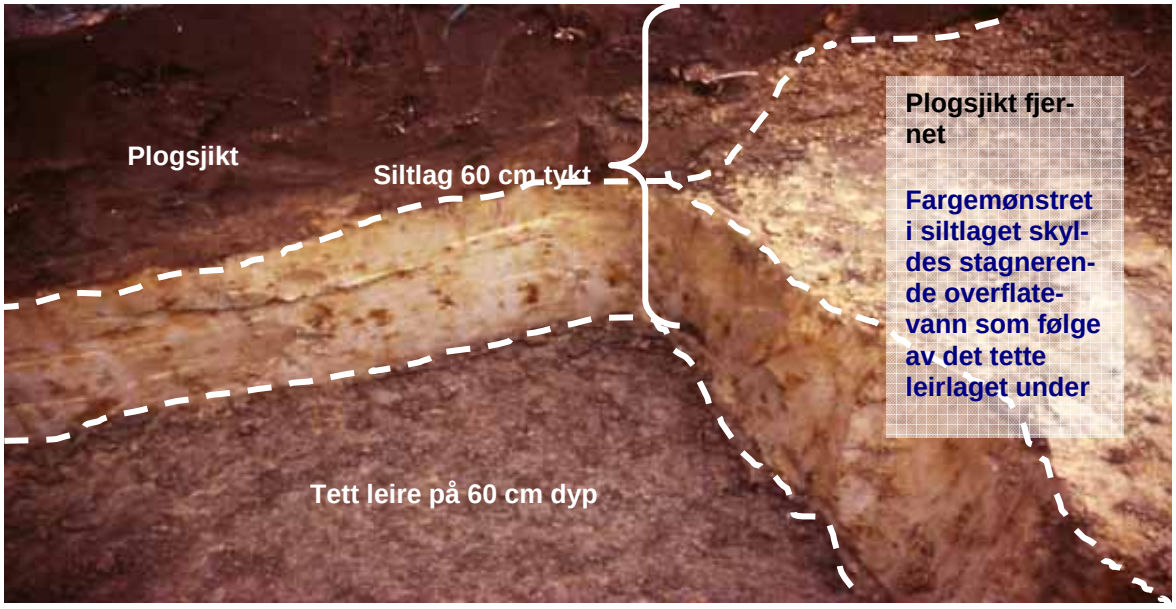
Figur 2-7 Jord med grunnvannsgley: Grå farge med jernansamlinger langs pore- og rotkanaler

Figur 2-8 Typisk fargemønster i grunnvannsgley med rødbrune jernansamlinger midt i bildet. Antall jernansamlinger avtar med dybden, men fargen på jorda blir desto mer gråblå der den er i kontakt med grunnvannet i lengre tid

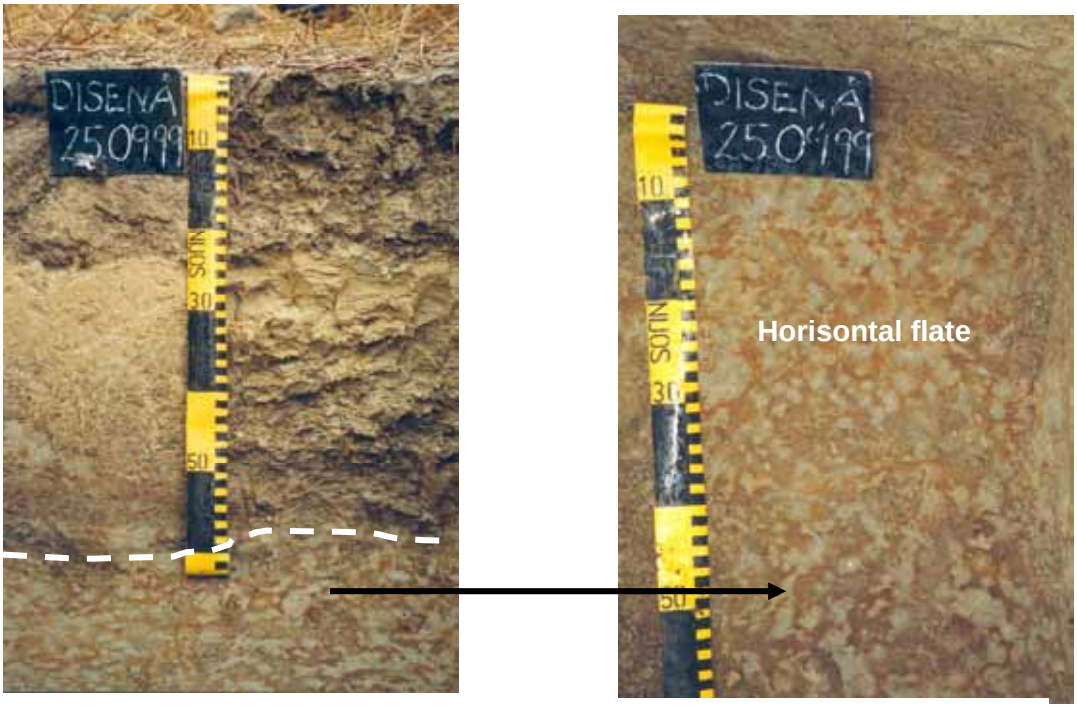
Figur 2-9 Nærbilde av fargemønsteret fra en ung leirjord i Vestfold som viser at jorda er påvirket av grunnvannet: jorda har blå farge, og porene omgitt av rødbrune jernansamlinger. *Foto*: *Daniela Sauer*

2. *Overflatevannsgley*
Denne gleytypen dannes i jord hvor regnvann, sigevann eller vann fra snøsmelting infiltrerer svært sakte gjennom jordsmonnet eller blir "hengende" grunnet et sperresjikt. Slike sperresjikt kan være tette sjikt som aurhelle, fragipan, kompakt bunnmorene eller tele. Leir- eller siltlag i sandjord vil også virke som sperrelag på grunn av lavere vannledningsevne.

Figur 2-10 Jord med overflatevannsgley: gråhvit farge i porer og sprekker som indikerer at regn- eller smeltevann har stått her i lengre tid



Figur 2-11 Overflatevannsgley som følge av periodevis vannmetning i den øvre delen av jordsmonnet fordi leirlaget virker som et sperresjikt



Figur 2-13 Typisk fargemønster ved overflatevannsgley: Spettet mønster med gråhvite og rødbrune flekker i en brunlig basisfarge

I Norge er det ved snøsmelting om våren eller etter perioder med mye nedbør om sommeren og høsten at denne gleytypen dannes. Overflatevannsgley kan utvikles hvor som helst i landskapet hvor det periodevis er "hengende" vannspeil. Ellers i året kan denne jorda godt tørke ut. Siltjord med tele er spesielt utsatt for vann som blir stående i jorda over telen, helt til isen smelter og "proppen går." Denne gleytypen kan også dannes i plogsåler hvor jorda har vært utsatt for pakking, enten menneskeskapt eller av dyretråkk.

Overflatevannsgley er knyttet til jord med

- relativ høyt silt og/eller leirinnhold
- sjikt (uansett tekstur) over aurhelle eller fragipan eller andre sjikt som er ugjennomtrengelige for vann
- plogsåler/trafikksåler
- store teksturforskjeller

Figur 2-14 Det kan være en utfordring å kartlegge jord med overflatevannsgley. Etter store nedbørmengder kan vannet bli stående i lang tid før det drenerer bort.

Figur 2-15 Tett leirjord med velutviklet overflatevannsgley

Overflatevannsgley gjør at jord klassifiseres i jordsmonngruppen ***Stagnosols*** eller i jordsmonnenheten ***Stagnic*** i andre jordsmonngrupper.

Stagnosols er beskrevet på side **60**

Saltdannelse

I områder med lite nedbør kan det bli utkrystallisert salter i overflata på grunn av stor fordamping av næringsholdig vann. Saltene blir ført oppover med kapillærvannet og felles ut på overflata. Disse saltene kan være sulfater, klorider eller karbonater av kalsium, magnesium, natrium og kalium. Mengden av utfelte salter varierer fra år til år på samme sted og opptrer bare over små sammenhengende arealer. Det finnes rikelig av mange nødvendige plantenæringsstoffer i slikt jordsmonn. Som regel har denne jorda høy pH og vegetasjonen har lett for å lide av mangel på mikronæringsstoffer som mangan og bor.

I Norge er det særlig i Nord-Gudbrandsdalen (Skjåk, Lom, Vågå, Sel og Dovre) vi finner slik jord, kalt *saltbitterjord* på folkemunne.

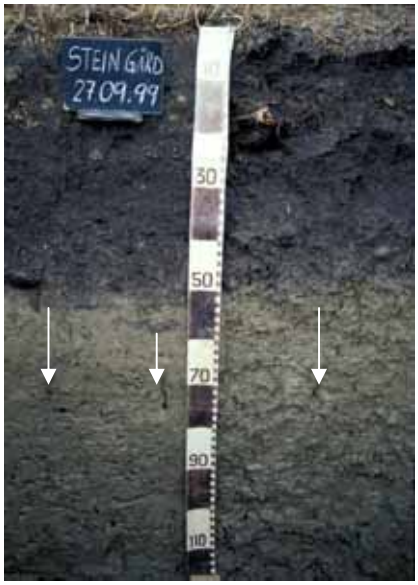
I Norge er denne prosessen for svak til og klassifiseres i egne jordsmonngrupper.

Figur 2-16 Flekker med dårlig vekst på grunn av saltutfellinger. Slik jord har ofte grå farge. Bildet er fra Skjåk

Pedoturbasjon

Dette er miksing av sjikt på grunn av gravende dyr, rotvelt, frostprosesser og lignende. I Norge er meitemarken den viktigste "jordmikseren" på dyrka mark.

Figur 2-17 Vånd eller jordrotter graver ganger i jorda og bringer undergrunnsjord opp til overflaten



Figur 2-18 Tykt matjordlag som følge av høy biologisk aktivitet av bl.a. meitemark De svarte flekkene på 70-80 cm dyp er matjord som er dratt nedover av meitemark

Miksing av jordsjikt på grunn av jordsig (solifluksjon) eller skredaktivitet kan også forekomme, særlig i bratte lisider.

Figur 2-19 Miksing av sjikt på grunn av solifluksjon

Erosjon

Erosjon er forflytning av jordpartikler med vann eller vind. Den kan være både naturlig og menneskeskapt. Det er som regel den mest fruktbare delen av jordsmonnet som renner bort, men erosjon kan også fjerne hele jordsmonnet som bildet nedenfor viser.

Figur 2-20 Ekstrem groperosjon

Jordarbeiding kan føre til at jord stadig blir dratt nedover jordet, slik at matjordlaget blir tynt øverst i skråninger og tykt nederst.

2.1.3 Jordprofilet

Jordsmonnets ABC

Jordsmonnet er et resultat en rekke jordsmonndannende prosesser som virker over tid på det geologiske opphavsmateriale. Graver vi et loddrett snitt gjennom de øverste 1-2 m av løsmassene, vil vi se mange tilnærmet horisontale lag som ser forskjellige ut. Dette er resultatet av ulike jordsmonndannende prosesser som har virket lokalt. Resultatet er at de får farge, struktur og kjemiske egenskaper som er betydelig forskjellig fra det opprinnelige opphavsmaterialet. Pedologene betegner dette som "jordsmonnsjikt" og setter bokstavbetegnelser på dem for å kunne skille dem fra hverandre.

Det øverste laget er ofte mørkfarget. Her finnes mesteparten av det organiske materialet. På dyrka mark vil bonden kalle dette laget for matjord. I pedologisk terminolog betegnes dette for" **A**-sjiktet". Dette er selve "maskinrommet" i jorda der mesteparten av de biologiske og kjemiske prosessene foregår. "A-sjiktet" er et mineraljordsjikt. Dersom topplaget består av organisk jord, kalles dette for et "**O**-sjikt".

Under det mørke toppsjiktet finner vi som regel ett eller flere lysere brune- gule- røde- eller gråaktige lag som kalles "**B**-sjikt". Disse sjiktene inneholder mindre organisk materiale, men det foregår fremdeles en betydelig biologisk aktivitet der planterøttene henter vann og næring.

I noen tilfeller finnes et svært lyst eller blekt lag mellom "A-sjiktet" og "B-sjiktene" (utfellingssjiktene). Den lyse, bleke fargen skyldes utvasking og fjerning av leir, organisk materiale, næringsstoffer eller andre forbindelser som jern og aluminium. Et slikt lag får betegnelsen "**E**-sjikt" ("bleikjordsjikt", "utvaskingssjikt").

Etter hvert som vi trenger dypere ned i jordsmonnet, avtar effekten av de jordsmonndannende prosessene, og vi kommer til et lag der jordmaterialet er mer eller mindre upåvirket, enten fordi det ligger for dypt, eller tiden for jordsmonndannelsen har vært for kort. Dette kalles "**C**-sjikt".

Et jordprofil er et vertikalt snitt i jorda som avdekker de forskjellige sjiktene jordsmonnet består av. Det omfatter også øvre del av det underliggende opphavsmaterialet som vanligvis finnes på 1 til 1,5 m dybde under norske forhold.

Jordprofilet gir oss informasjon om hvilke prosesser som har vært aktive under jordsmonnutviklingen og hvilke prosesser som fremdeles er aktive. De observasjonene som blir gjort i en jordprofilbeskrivelse er et viktig bidrag i tolkningen av jordsmonnets egenskaper og dets klassifikasjon.

Jordprofilet blir inndelt i sjikt på grunnlag av forskjeller i kornstørrelsesfordeling (tekstur), struktur, farger og andre observasjoner (jordmorfologi). Sjiktene får betegnelser etter de prosessene som står bak deres dannelse.

I tillegg til hovedsjiktbetegnelsene brukes tilleggssjiktbetegnelser for å betegne hvilke prosesser som har vært med på å danne sjiktet. Tilleggssjiktbetegnelsen er en liten bokstav som står bak hovedsjiktbetegnelsen.

Tabell 2-1 og 2-2 gir en kort beskrivelse av hovedsjiktbetegnelser og tilleggsbetegnelser som brukes internasjonalt. Tabell 2-3 viser hvilke av de jordsmonndannende prosessene som kan være aktive i de i de ulike sjiktene.

Tabell 2-1 Beskrivelse av hovedsjiktbetegnelser som brukes internasjonalt ved jordprofilbeskrivelser

Kode	Beskrivelse
O	Sjikt som er dominert av organisk materiale. Dannes når tilførselen av organisk materiale er større enn nedbrytingen.
A	Mineraljordsjikt som er lokalisert ved overflaten. Har vanligvis mørk brunlig farge. Hovedprosessene i dette sjiktet er tilførsel og nedbrytning av organisk materiale og kjemisk forvitring av mineraler. På dyrka mark kalles dette sjiktet matjordlag eller plogsjikt.
E	Mineraljordsjikt som ligger under et A-sjikt og som vanligvis har en lysegrå til hvit farge. Dannes ved at stoffer og partikler vaskes ut av sjiktet. Blir også kalt bleikjordsjikt eller utvaskingssjikt.
B	Mineraljordsjikt som ligger under et A-, E- eller O-sjikt. De viktigste prosessene er anrikning og utfelling av partikler og stoffer som er vasket ned fra sjiktene over, samt utvikling av jordstruktur. Blir også kalt utfellingssjikt.
C	Mineraljordsjikt som ikke er berørt av jordsmonndannende prosesser med unntak av gleyprosesser.
R	Fast fjell.

Tabell 2-2 Beskrivelse av de mest brukte tilleggsbetegnelsene

Kode	Beskrivelse
p	Kulturbetinget forstyrrelse av overflatesjiktet, som for eksempel pløying, gjødsling, husdyrbeiting etc. Brukes sammen med A og O.
w	Hovedprosessen er brunifisering og/eller strukturutvikling. Brukes sammen med B.
t	Hovedprosessen er leirnedvasking. Sjiktet er blitt anriket av nedvaskete leirpartikler. Brukes sammen med B.
s	Hovedprosessen er podsolisering. Sjiktet er anriket av nedvaskete jern- og aluminiumforbindelser. Brukes sammen med B.
g	Sjiktet er karakterisert av gleyprosesser. Brukes sammen med A, E, B og C.

Tabell 2-3 Jordsmonndannende prosesser i forhold til sjikt

Prosess	Beskrivelse
Omdanning av organisk materiale	Hovedprosess i A- og O-sjikt Nedbrytning av organisk materiale, utført av bakterier og andre mikroorganismer
Podsolisering	Involverer A-, E- og B-sjikt Omfordeling av materiale som består av jern, aluminium og organiske molekyler. Er både en kjemisk prosess og en nedvaskingsprosess
Brunifisering	Hovedsakelig i B-sjikt. Frigjøring av jern gjennom forvitringsprosesser og dannelse av jernoksider og jernhydroksider Stoffene avsettes som gule, brune eller rødlige belegg på partikler
Leirnedvasking	Involverer A-, E- og B-sjikt Nedvasking av leirpartikler som avsettes som belegg på aggregatoverflater, på porevegger og på sandkorn
Gleyprosesser	Alle sjikt Omfatter reduksjon og omfordeling av jern ved vannmetning og oksidasjon av jern ved ny lufttilgang
Pedoturbasjon	Alle sjikt Miksing av jordmaterialer på grunn av gravende dyr, rotvelt, frostprosesser og lignende
Erosjon	Som regel overflatesjiktet Fjerning av materiale fra overflata ved hjelp av rennende vann eller vind

Beskrivelse av jordprofiler og uttak av jordprøver fra de ulike sjiktene, er viktig for å kunne klassifisere forskjellige typer jordsmonn og dokumentere deres fysiske og kjemiske egenskaper. Profilbeskrivelsen er en detaljert morfologisk beskrivelse av jordsmonnet i forhold til hvilke prosesser som har vært aktive ved dannelsen, og er basert på observasjoner av en rekke egenskaper. Tabell 2-4 gir eksempler på noen slike egenskaper.

Tabell 2-4 Noen viktige observasjoner ved profilbeskrivelser

Egenskap	Beskrivelse
Farge	Jordsmonnsjiktenes farge blir beskrevet etter et standard fargekart (Munsell Soil Color Charts). Sjiktfargene kan stamme fra oksidbelegg (særlig fra jern eller mangan), organisk materiale og/eller mineralpartiklenes egne farger. Fargen brukes i vurderingen av jordsmonnets naturlige dreneringstilstand, og den gir også en indikasjon på hvilken jordsmonndannende prosess som har vært viktig for jordsmonnutviklingen (f.eks. podsolisering).
Tekstur	Betegner fordelingen av partikkelstørrelsene sand, silt og leir. Sand er partikler med diameter fra 2 mm ned til 0,06 mm, silt har diameter fra 0,06 til 0,002 mm og leir har diameter mindre enn 0,002 mm. Teksturen er viktig blant annet i vurdering av tørkeutsatthet, vannlagringskapasitet og erosjonsrisiko.
Struktur	Betegner de naturlige jordaggregatenes form, størrelse og grad av utvikling. Aggregatene dannes gjennom biologisk aktivitet og klimastyrte prosesser. Strukturbeskrivelser er blant annet viktig for tolkning av jordsmonnets kapasitet til å transportere luft og vann (og løste stoffer).

Ved bedømmelse av tekstur, deles mineralpartikkelene inn i teksturgrupper etter mengdeforholdet mellom partikkelstørrelsene sand, silt og leir. En teksturgruppe er derfor en blanding av sand, silt og leir. Mens partikkelstørrelsen "leir" har en diameter mindre enn 0,002 mm, består teksturgruppen "siltig mellomleire" av minst 50 % leir og minst 50 % silt. Det er vanlig å framstille teksturgruppene i en såkalt teksturtrekant. Det er utarbeidet en egen teksturtrekant med egne betegnelser for norske forhold (figur 2-20).

.

Figur 2-21 Norsk teksturtrekant utarbeidet av Njøs og Sveistrup 1984

2.2 Jordsmonnklassifikasjon - World Referenc Base for Soil Resources (WRB)

Klassifisering av jordsmonn betyr å samle jordsmonn i grupper eller enheter basert på forskjeller, likheter og slektskap. Jordsmonn som tilhører samme gruppe eller enhet vil derfor ha en rekke felles egenskaper.

2.2.1 Historikk

Systemer for klassifisering av jordsmonn ble utviklet lenge før pedologi (læren om jordsmonnet) ble etablert som et fag. De tidligste klassifikasjonssystemene fokuserte på egnethet for dyrking av spesielle vekster. Maya-indianerne i Mexico og Mellom-Amerika laget et system som delte inn jordsmonn etter egnethet for dyrking av mais. I Afrika og Asia finner en flere slike klassifikasjonssystemer som deler jordsmonnet inn i praktiske egenskapsklasser basert på enkle observasjoner av jord- og terrengparametre. Fargen på jorda kunne være en slik egenskap.

De første beskrivelser vi har av jordsmonnet i Norge er fra mange reiseskildringer som ble skrevet på 1700-tallet. Her ble ikke bare naturen beskrevet generelt, men det ble også gjort gode observasjoner av jorda. I Norge gav teologen Erik Pontoppidan i 1752 ut *"Det første Forsøg paa Norges Naturlige Historie"*. Hans omfattende observasjoner og tolkninger av jorda tok for seg blant annet en beskrivelse av landformer, variabiliteten av "muld", tilstedeværelse av leir i undergrunnsjord og av vannmetta jord. Han beskrev at jorda hadde ulike sjikt og at jorda så forskjellig ut etter beliggenheten i terrenget. Han skisserte også de mest produktive arealene i Norge. Hans tilnærming til jordtypeinndeling for Norge var ganske lik som for *"Den Danske Atlas"* han gav ut ti år senere.

I forrige århundre ble det utviklet mange nasjonale klassifikasjonssystemer i Europa og Nord Amerika, ofte i sammenheng med jordsmonnkartleggingsprosjekter. De nasjonale systemene gjenspeilte de geologiske og klimatiske forholdene i de respektive landene og kunne derfor være svært forskjellige. I tillegg eksisterte det forskjellige pedologiske retninger eller skoler som ikke var helt enige om hvilke jordsmonnparametre klassifikasjonssystemene skulle bygge på.

I 1961 startet FAO og Unesco arbeidet med å produsere globale jordsmonnkart i målestokk 1:5 000 000. Prosjektet ble gjennomført av arbeidsgrupper som bestod av pedologer fra hele verden. I 1974 utga de en systematisk oversikt over kartenhetene med tilhørende definisjoner (FAO – Unesco: Soil map of the world, Volume 1: Legend). En oppdatert versjon ble utgitt i 1990.

Arbeidet med å utvikle en internasjonal referansebase for jordsmonn ble startet i 1980 av FAO og Unesco med støtte fra blant andre den internasjonale jordfaglige organisasjonen, nåværende International Union of Soil Scientists (IUSS). Formålet med arbeidet ble etter hvert å utarbeide en vitenskapelig bakgrunn for kartenhetene i "Soil map of the world". Det første resultatet av arbeidet ble presentert på den internasjonale jordkongressen i Mexico i 1994 under navnet "Word Reference Base for Soil Resources", forkortet WRB. Systemet ble videreutviklet og endelig lansert på den internasjonale jordkongressen i Frankrike i 1998.

WRB var ikke ment som et nytt internasjonalt klassifikasjonssystem, men skulle heller være en fellesnevner for alle de nasjonale klassifikasjonssystemene. Nasjonale systemer skulle kunne korreleres med WRB samtidig som at WRB fungerte som et felles jordsmonnsspråk verden over. Det ble også påpekt at nasjoner som ikke hadde utviklet et eget klassifikasjonssystem, kunne adoptere WRB som sitt nasjonale referansesystem for jordsmonn.

NIJOS har siden 1994 testet ut WRB på norske jordsmonn og kommet med kommentarer og innspill til arbeidsgruppene. I 2002 utviklet NIJOS et norsk jordsmonnklassifikasjonssystem til bruk ved jordsmonnkartlegging som tar utgangspunkt i WRB.

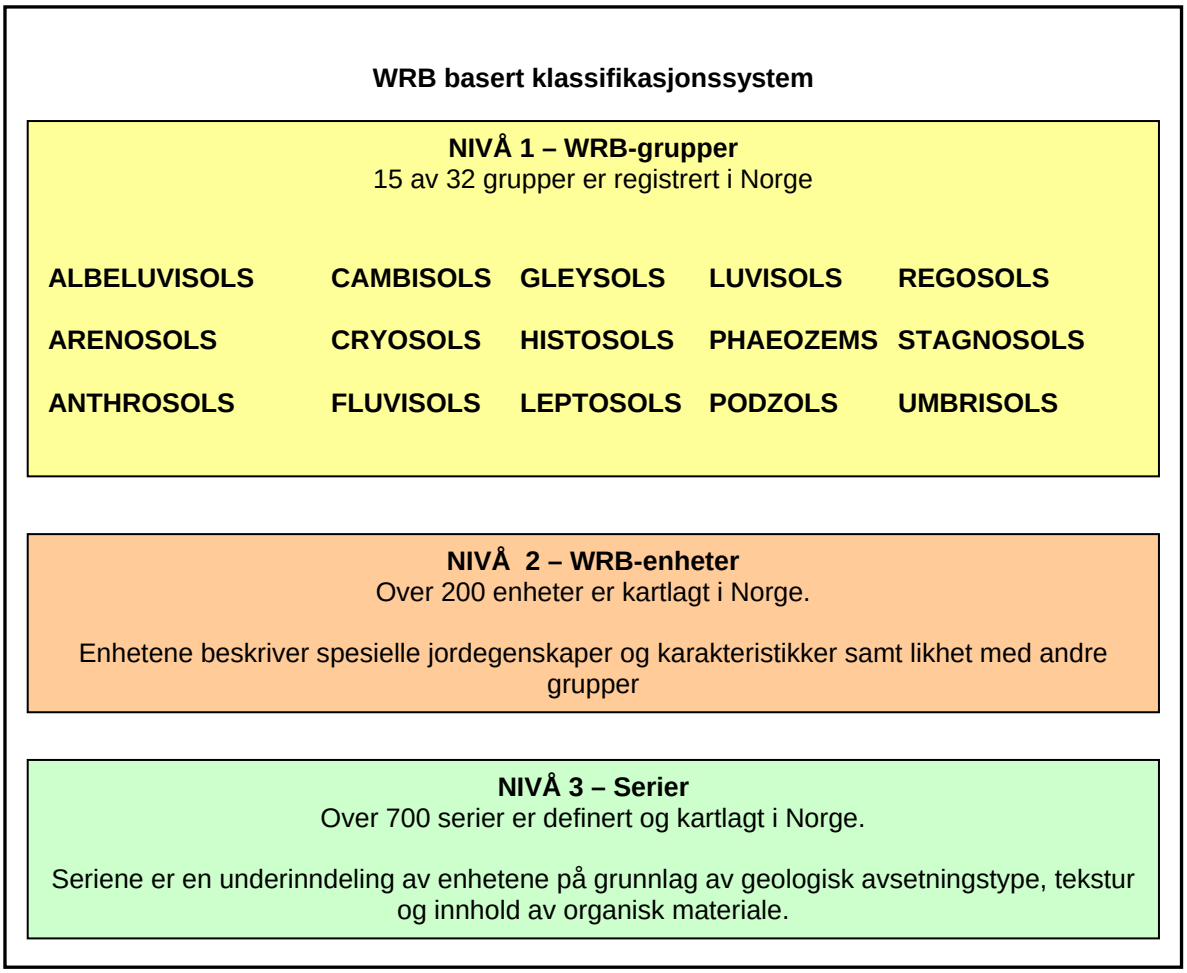
Basert på erfaringer og innspill fra hele verden, jobbes det kontinuerlig med å forbedre og videreutvikle WRB-systemet. En ny og forbedret versjon av systemet ble lansert på "18th World Congress of Soil Science" i USA i juli i 2006.

2.2.2 Beskrivelse av WRB

WRB som referansesystem er nå inndelt i 32 grupper. Referansesystemet er verdensomspennende, slik at alle verdens jordsmonntyper skal kunne korreleres til en av gruppene. Gruppene gjenspeiler den mest betydningsfulle jordsmonndannende faktoren som har påvirket deres utvikling.

WRB kan også brukes som klassifikasjonssystem ved å dele gruppene inn i enheter. Enhetene navnsettes ved hjelp av adjektiver som har eksakte definisjoner. Disse definisjonene finnes i vedlegg bak i atlaset.

Figur 2-22 viser en oversikt over det WRB-baserte klassifikasjonssystemet med tre nivåer. Det tredje nivået som kalles serier, er utviklet ved NIJOS og er spesielt laget for jordsmonnkartleggingen på dyrka mark i Norge. De 13 gruppene som er kartlagt i Norge, er beskrevet i kapittel 3. Der er det også beskrivelser av de viktigste enhetene, deres egenskaper og opptreden.



Figur 2-22 Strukturen i det WRB-baserte klassifikasjonssystemet som er utviklet ved NIJOS

2.3 Jordsmonnkartlegging

Ved kartlegging i felt brukes et klassifikasjonssystem basert på WRB. Øverste nivå er **WRB-gruppe** som identifiseres på grunnlag av diagnostiske sjikt. Disse gjenspeiler de dominerende jordsmonndannende faktorene og prosessene på stedet. Neste nivå er **WRB-enhet** som gjenspeiler spesielle jordegenskaper som f,eks hydrologiske forhold eller dybde til fjell, eller likhet med andre grupper. Enhetene deles videre inn i **serier** på bakgrunn av egenskaper som opphavsmateriale, tekstur, lagdeling og innhold av organisk materiale. Minste klassifikasjonsenhet er **jordtype** som er en videredeling av seriene på grunnlag av teksturforskjeller i ploglaget. Hver jordtype identifiseres ved hjelp av en kartkode

Nivå	**Eksempe**l
WRB-gruppe	*Cambisols*
WRB-enhet	*Endostagnic Cambisol*
Serie	***KLk***
Jordtype	***KLk4***

Jordsmonnet er bondens viktigste ressurs. Hensikten med en jordsmonnkartlegging er å dokumentere denne ressursen. Kartleggingen foregår etter standardiserte, internasjonale metoder og er en innsamling av grunnleggende, varige jordsmonnegenskaper. Egenskaper som er viktige enten det gjelder å vurdere jordas agronomiske egenskaper og potensialet for planteproduksjon, eller i sammenheng med jordvern og arealforvaltning eller risiko- og sårbarhetsvurderinger.

Jordsmonnkartleggingen ved NIJOS startet som et prøveprosjekt i 1980, og ved utgangen av 2005 er ca 50 % av Norges jordbruksareal kartlagt. Kartleggingen i dag foregår etter de samme hovedprinsippene som i prøveprosjektet, og det har vært kun små endringer av metodikk underveis. I felt foregår registreringen på flybilder. Identifisering av de ulike jordtypene skjer ved hjelp av jordbor. Avgrensingen av de ulike kartleggingsenhetene er en kombinasjon av flybildetolkning og borstikkundersøkelser. I tillegg foretas det detaljerte profilbeskrivelser og uttak av jordprøver.

De overordnede klassifikasjonssystemene for jordsmonn er dynamiske og endrer seg over tid. Selv om en i 2002 gikk over til å bruke et system basert på WRB, er det likevel de samme, grunnleggende parametrene som har vært registrert i felt hele tida. Derfor har det vært mulig å konvertere de originale Vestfolddataene til dette nye systemet i ettertid, selv om både "The Canadian System of Soil Classification" og det amerikanske "Soil Taxonomy" har vært brukt som overordnede klassifikasjonssystemer under kartleggingen.

Figur 2-23 Jordsmonnegenskapene dokumenteres ved profilbeskrivelser og uttak av jordprøver

Siden starten på jordsmonnkartleggingen har de største endringene skjedd på teknologisida. I dag inngår alle data i et geografisk informasjonssystem som gjør at dataene fort blir til-

gjengelige. Ved hjelp av modeller er det relativt "lett" å avlede ulike temakart basert på den grunnleggende jordsmonninformasjonen som ligger i jordsmonndatabasene. Fram til 2004 foregikk alle registreringer ute på flybilder av papir. De siste par åra har en også begynt å ta i bruk digitale flybilder og felt-PC, slik at digitaliseringsprosessen starter allerede "ute på jordet".

En nærmere beskrivelse av historie, kartleggingsmetodikk og bruksområder for jordsmonndata finnes på Skog og landskap sine hjemmesider: **http://skogoglandskap.no**.

Figur 2-24 Måling av hellingsgrad

Figur 2-25 Ny teknologi er tatt i bruk ved kartlegging. Registrering på felt-PC til venstre. Utsnitt av digitalt ortofoto med jordsmonngrenser og jordsmonnsignaturer til høyre

LITTERATUR

Buol, S. W., Hole, F. D. & McCracken, R. J., 1980: Soil genesis and classification. Second edition. Iowa State University Press, Ames.

Driessen P., Deckers, J.A., Spaargaren, O.C. & Nachtergaele, F.O. (Eds.), 2001: Lecture notes on the major soils of the world. World Soil Resources Reports 94, FAO, Roma.

European Soil Bureau Network. European Commission 2005: Soil Atlas of Europe, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 128 pp.

FAO – Unesco, 1974: Soil map of the world, 1:5 000 000. Volume I: Legend. Unesco Paris.

Greve, M. H., Sperstad, R. & Nyborg, Å. A., 1999: Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil. Versjon 1.0. NIJOS rapport 37/99.

ISSS Working Group RB, 1998: World Reference Base for Soil Resources: Introduction (J. A. Deckers, F. O. Nachtergaele & O. C. Spaargaren Eds.). First edition. ISSS, ISRIC and FAO. Acco, Leuven.

Jenny, H., 1941: Factors of soil formation. A system of quantitative pedology. McGraw-Hill. New York.

*Nachtergaele, F. O., Spaargaren, O. C , Deckers, J. A. & Ahrens, B., 2*000: New developements in soil classification, World Reference Base for Soil Resources. Geoderma 96, pp 345-357.

Njøs, A. & Sveistrup, T. E. 1984: Kornstørrelsesgrupper i mineraljord. Revidert forslag til klassifisering. Jord og myr 8, s. 8-15.

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, 2005: Feltinstruks for jordsmonnkartlegging 2005. NIJOS dokument 10/05

Nyborg, Å. A. & Solbakken, E., 2006: Klassifikasjonssystem for jordsmonn i Norge. Feltguide basert på WRB. NIJOS dokument 20/06.

Soil Classification Working Group, 1998: The Canadian System of Soil Classification. 3rd ed. NRC Research Press. Ottawa. 187 pp.

Spaargaren, O. C., 1994: Introduction to the World Reference Base for Soil Resources. In: ISSS, 15th Word Congress of Soil Science, Transactions, Volume 6a: Commission V: Symposia, pp 804-817. Acapulco, Mexico

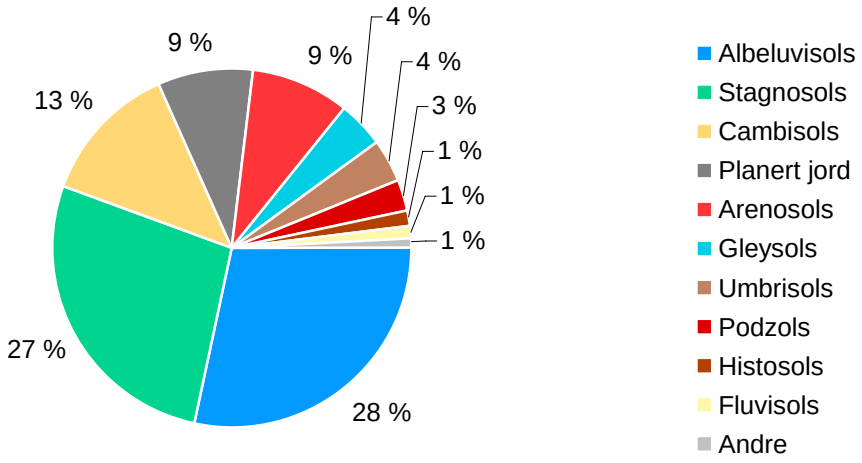
United States Department of Agriculture, 1999: Soil Taxonomy 2nd ed. U.S. Government Printing Office. Washington DC. 869 pp.

3 Klassifikasjon av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold

Dette kapitlet gir en oversikt over de viktigste jordsmonntypene på dyrka mark i Vestfold. Jordsmonnet er klassifisert i henhold til World Reference Base for Soil Resources (WRB), og de viktigste gruppene i Vestfold er beskrevet.

Figur 3-1 viser den prosentvise arealfordelingen av WRB-gruppene. Vi ser at de tre mest utbredte gruppene, Albeluvisols, Stagnosols og Cambisols sammen med det planerte arealet, utgjør over tre fjerdedeler av jordbruksarealet, mens den siste fjerdedelen består av ni andre WRB-grupper.

Lokale deler av Vestfold har en helt annen fordelingen av WRB-grupper enn hva vi ser i figur 3-1. Denne variasjonen beskrives nærmere i kapittel 4.



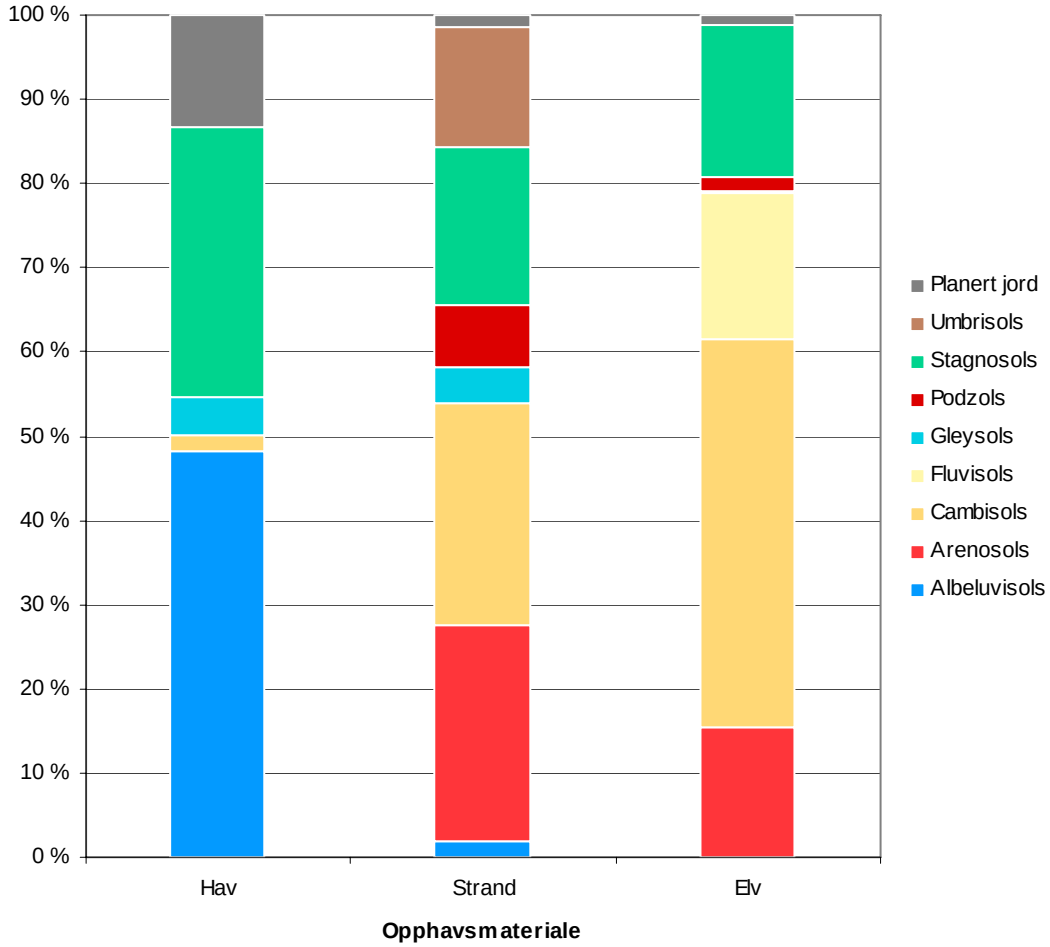
Figur 3-1 Prosentvis fordeling av WRB-grupper på dyrka mark i Vestfold

WRB-gruppenes opptreden og utbredelse gjenspeiler ofte variasjoner i landskapets geologi og topografi. I Vestfold ser vi tydelig sammenheng mellom jordsmonnets klassifikasjon, opphavsmateriale og plassering i landskapet. Det kvartærgeologiske kartet på side 8 viser at havavsetninger, strandavsetninger og elveavsetninger dominerer. Figur 3-2 på side 34 viser hvordan WRB-gruppene fordeler seg innen disse tre avsetningstypene. Sammenhengen mellom opphavsmaterialet og klassifikasjonen går tydelig fram.

Over 90 % av arealet med havavsetninger består av Albeluvisols, Stagnosols eller planert jord. Den planerte jorda har i utgangspunktet mest sannsynlig vært Albeluvisols eller Stagnosols.

I strandavsetningene utgjør Cambisols og Arenosols over halvparten av arealet.

For elveavsetningene er det Cambisols som dominerer med 46 % og sammen med Stagnosols, Fluvisols og Arenosols utgjør disse fire gruppene 96 % av arealet. Stagnosols er den eneste gruppen som utgjør en betydelig del av alle tre avsetningstypene.

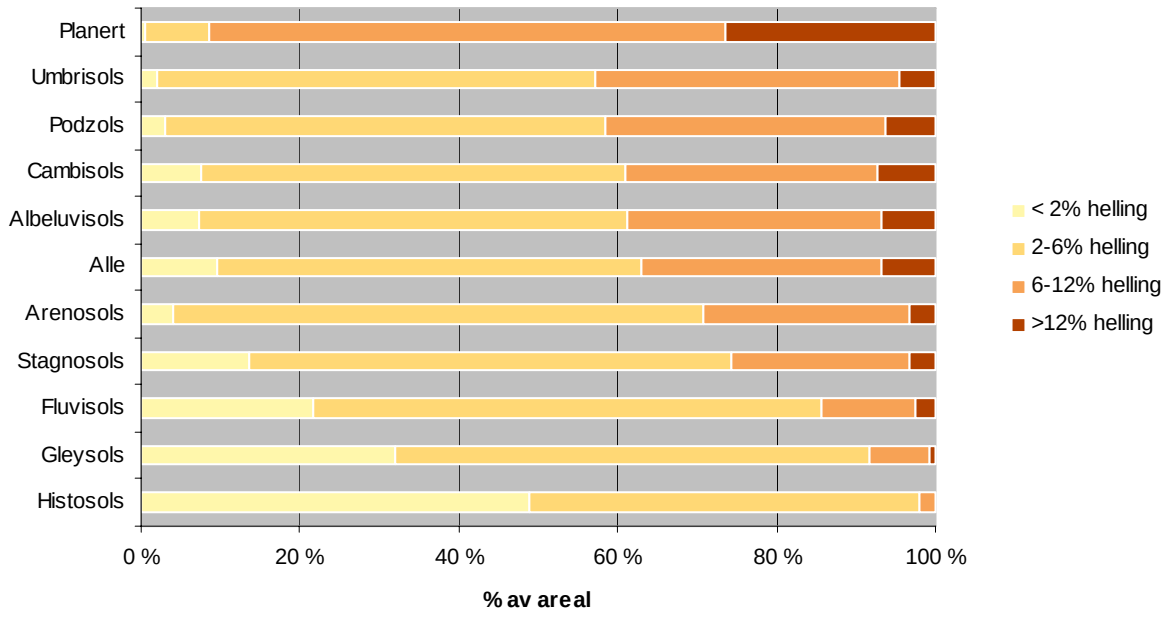


Figur 3-2 Prosentfordeling av WRB-grupper og planert jord innen de tre mest utbredte geologiske avsetningstypene på dyrka mark i Vestfold

I figur 3-3 på side 35 ser vi sammenhengen mellom klassifikasjon og hellingsforhold. Figuren viser hvordan arealene til de viktigste WRB-gruppene fordeler seg over fire hellingskategorier. Histosols og Gleysols, som begge er grunnvannspåvirket, finner vi stort sett på arealer med helling mindre enn 6 %. Det samme kan sies om Fluvisols som opptrer på flate elvesletter og langs bekker. Albeluvisols og Stagnosols som dominerer områdene med havavsetninger, ser vi opptrer litt forskjellig i forhold til topografi. Stagnosols har større andel i de to laveste hellingskategoriene og mindre andel i de to bratteste enn Albeluvisols.

En grunn til denne forskjellen er at utviklingen av Albeluvisols, under norske forhold, tar flere tusen år. De finnes derfor oftest i de eldste marine områdene. Disse områdene er vanligvis mer kupert enn de yngre marine slettene hvor Stagnosols dominerer.

Figuren viser også fordelingen av de planerte arealene, og vi ser, naturlig nok, at det aller meste av dette arealet ligger i de to bratteste hellingskategoriene.



Figur 3-3 WRB-grupper og planert jord fordelt på hellingsklasser

I tabell 3-1 på side 36 er fordelingen av WRB-gruppene i Vestfold sammenlignet med fordelingen på det kartlagte jordbruksarealet i Norge forøvrig. Videre er den sammenlignet med fordelingen på det totale landarealet i Europa og på verdensbasis. Her ser vi at andelen med Albeluvisols, Stagnosols, Arenosols og Umbrisols er større i Vestfold enn landet totalt. Dette kommer blant annet av at andelen med hav- og strandavsetninger er høyere i Vestfold enn for landet under ett. Vi ser også at andelen Cambisols er lavere i Vestfold enn for landet totalt. Årsaken til dette er at Cambisols er dominerende på moreneområdene i indre deler av Østlandet, mens mindre enn 1 % av jordbruksarealet i Vestfold har morene som opphavsmateriale.

Prosentfordelingen i Europa og i verden inkluderer det totale jorddekte landområdet, og ikke bare jordbruksarealet. Tabellen viser også at Podzols har stor utbredelse i Europa. Dette kommer av at Podzols er dominerende i barskogbeltet som går gjennom Norden og Russland, men på dyrka mark er Podzols mer sjelden på grunn av oppdyrking og gjødsling. I verdenssammenheng er Leptosol den mest utbredte WRB-gruppa. Den dominerer i verdens fjellområder og er derfor også en av de mest utbredte gruppene i Norges landområde. Men Leptosols blir sjelden dyrket og utgjør derfor en svært liten del av jordbruksarealet. Stagnosols er en ny referansegruppe som blir opptatt som egen gruppe i WRB-sysemet i løpet av 2006. Jordsmonn med ”stagnosol-egenskaper” har til nå fordelt seg som enheter under andre referansegrupper. Det fantes derfor ingen lett tilgjengelige data om utbredelse av Stagnosols som gruppe under arbeidet med dette atlaset.

Tabell 3-1 Utvalgte WRB-grupper i Vestfold sammenlignet med Norge, Europa og hele verden

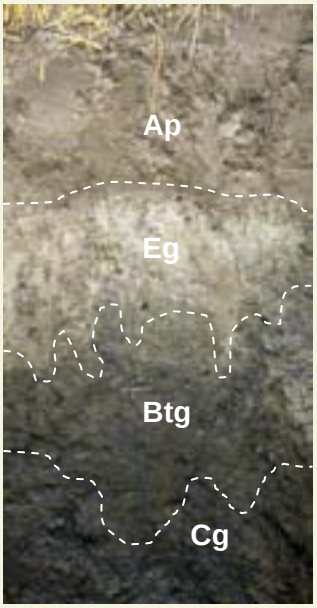
WRB-gruppe	**% av jord-bruksareal**	**% av jord-bruksareal**	**% av land-areal**	**% av land-areal**
	Vestfold	Norge*	Europa**	Verden***
Albeluvisol	28,3	21,6	14	2
Stagnosol	27,3	22,4	ingen data	ingen data
Cambisol	12,8	21,5	12	12
Planert jord	8,7	9,4	ingen data	ingen data
Arenosol	8,6	5,5	1	7
Gleysol	4,2	5,1	5	6
Umbrisol	4,0	2,1	3	1
Podzol	2,5	2,3	14	4
Histosol	1,4	2,6	5	3
Fluvisol	1,2	1,1	5	3
Leptosol	0,4	0,5	9	13

* Kilde: NIJOS, foreløpige tall etter at omtrent halvparten av jordbruksarealet er kartlagt.
** Kilde: European Commission, 2005 , 'Soil Atlas of Europe'.
*** Kilde: FAO, 2001, 'Lecture notes on the major soils of the world'

3.1 Albeluvisols

Albeluvisol kommer fra det latinske ordet "albus" som betyr hvit, og det latinske verbet "luere" som betyr å vaske. Ordet Albeluvisol kan derfor oversettes som hvitvasket jord. Navnet kommer av det grå til hvitfargete utvaskingssjiktet som en vanligvis kan se direkte under plogsjiktet. Albeluvisols er karakterisert av leirnedvasking. Leirpartikler transporteres av vann fra utvaskingssjiktet nedover til et underliggende Bt-sjikt hvor leirinnholdet gradvis øker. Leirpartiklene avsettes ofte som belegg eller filmer på veggene i sprekker og porer. Leirnedvasking foregår i flere av WRB-gruppene, men karakteristisk for Albeluvisols er de lyse tungene av utvaskingssjiktet som trenger ned i Bt-sjiktet. Tungene følger vanligvis loddrette sprekkesoner hvor også det meste av vanntransporten foregår.

I Norge er havavsetninger det vanligste opphavsmaterialet til Albeluvisols. De mest utviklede Albeluvisols finner vi i de eldste havavsetningene nær den marine grensa. Undersøkelser i Vestfold og Østfold viser at det har tatt 4500-5000 år å utvikle en Albeluvisol med disse karakteristiske tungene.



Utbredelse
På verdensbasis opptrer Albeluvisols i den boreale sonen og i den kjøligste delen av den tempererte sonen. I Europa utgjør denne gruppa hele 14 % av landarealet. I Vestfold er nesten 30 % av jordbruksarealet kartlagt som Albeluvisols. Blant landets fylker er det bare Østfold som har høyere andel. 85 % av Vestfolds Albeluvisol-areal ligger i leirjordsområdene på innsiden av Raet, inkludert Sande og Lardal.

Albeluvisols har økende leirinnhold og avtagende innhold av grove porer med dybden. Vann fra overflaten kan lett trenge ned i porene, men stopper opp når porene er fulle. Under snøsmelting og etter lengre nedbørsperioder fylles porene raskt. Jorda i plogsjiktet kan bli vannmettet, mens jorda mellom porene i sjiktene under holder seg relativt tørr.

Dominerende enheter
Fem Albeluvisol-enheter er kartlagt i Vestfold (tabell 3-2).

Tabell 3-2 Albeluvisol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Stagnic Albeluvisol	98,7	22,3
Endostagnic Albeluvisol	15,3	3,5
Stagni-Umbric Albeluvisol	9,5	2,1
Andre (2 enheter)	1,3	0,3

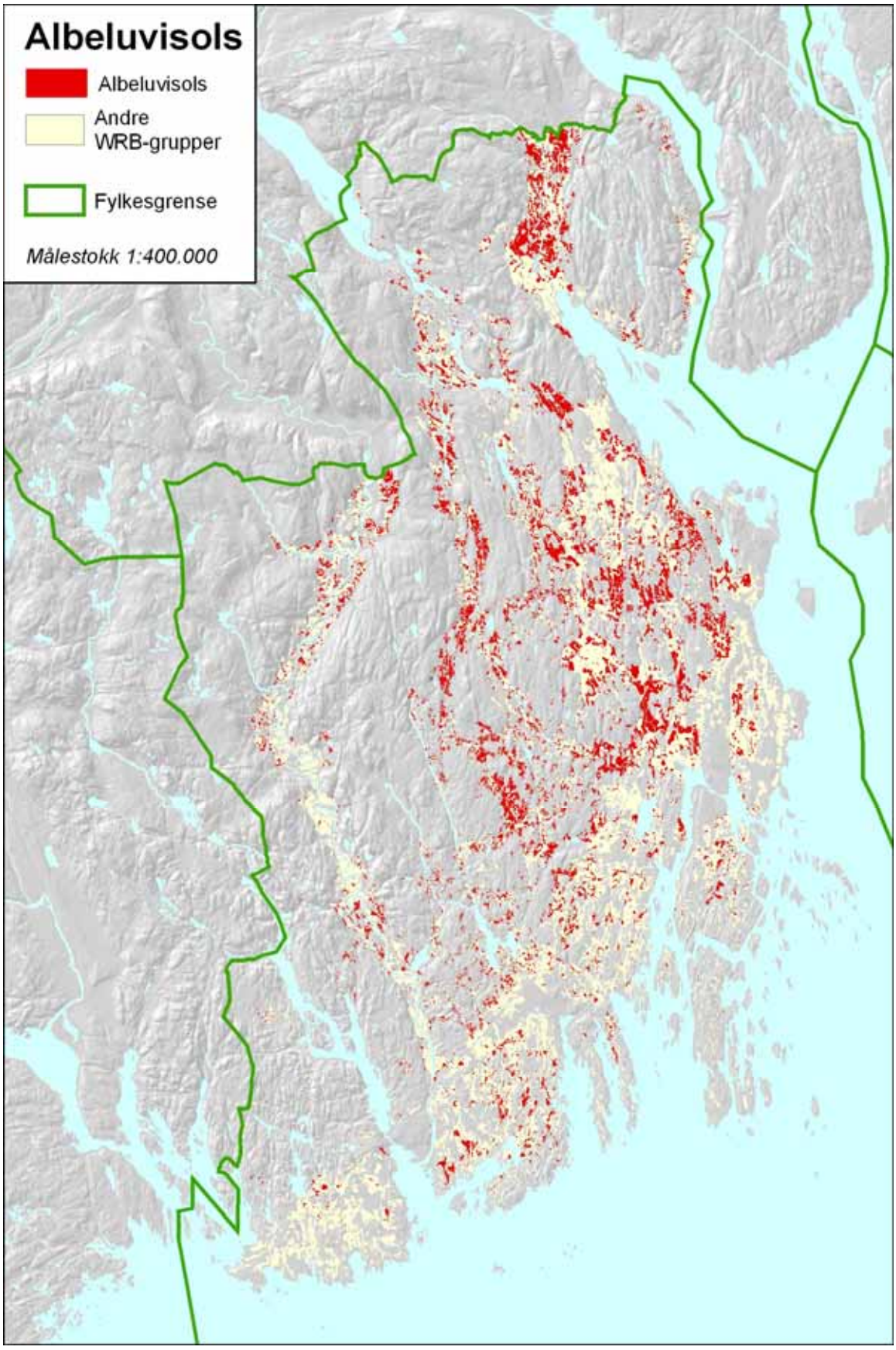
Den dominerende enheten, *Stagnic Albeluvisol*, dekker nesten 100 km^2, det vil si nesten 80 % av fylkets Albeluvisol-areal. Jordsmonnet i denne enheten kan ha problemer med å drenere bort overflatevann etter store nedbørmengder hvis det ikke er grøftet (*Stagnic*). Opphavsmaterialet er hovedsaklig havavsetninger med tekstur som varierer fra lettleire til siltig mellomleire i plogsjiktet, og fra siltig lettleire til stiv leire i sjiktene under.

Endostagnic Albeluvisol dekker over 15 km^2 og er den nest mest utbredte Albeluvisol-

enheten. Den ligner enheten over, men har bedre dreneringsegenskaper. Dette har i mange tilfeller ført til utvikling av et Bw-sjikt med gulbrun farge i øvre del av utvaskingssjiktet. Denne enheten har også størst utbredelse innenfor Raet, særlig i Re, Andebu og Stokke. I tillegg har enheten relativ stor utbredelse i Lardal.

Av de andre enhetene kan S*tagni-Umbric Albeluvisol* nevnes. Den har samme dreneringsegenskaper som *Stagnic Albeluvisol*, men har i tillegg et mørkt plogsjikt med høyere innhold av organisk materiale (*Umbric*). Denne enheten har størst utbredelse i vestre deler Holmestrand og i Sande.

Figur 3-4 Albeluvisol-landskap i Sande

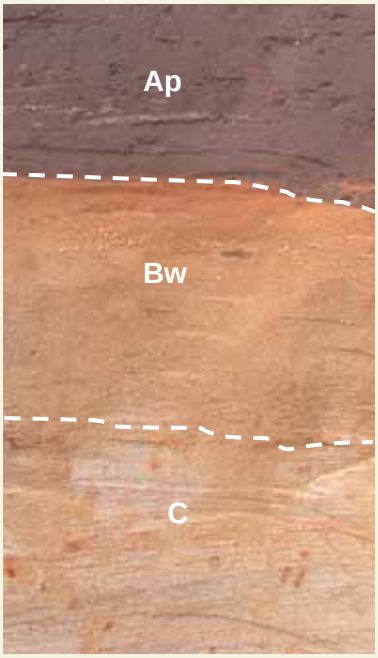


Figur 3-5 Fordelingen av Albeluvisols på dyrka mark i Vestfold

3.2 Arenosols

Arenosol kommer fra det latinske ordet ”arena”som betyr sand. Jordsmonnet er karakterisert av ensartet sand med lavt grusinnhold. Matjordlaget har vanligvis lavt innhold av organisk materiale. I Norge finner vi Arenosols i strand-, elv-, breelv- og vindavsetninger.

Jordsmonn i denne gruppa er selvdrenerende og tørkeutsatt og trenger derfor regelmessig vanning i tørre perioder av vekstsesongen. Jorda består av mineraler som er motstandsdyktig mot forvitring, som for eksempel kvarts, og har derfor fra naturens side et lavt innhold av næringsstoffer. Jorda under matjordlaget har en svært dårlig evne til å holde på vann og næringsstoffer.



Utbredelse
Arenosol er en av de mest utbredte WRB-gruppene globalt sett. De knyttes til de store ørkenområdene i Afrika, Asia og Australia hvor de hovedsaklig er utviklet i vindavsatt sand. I Europa derimot er Arenosols sjeldne. I Norge er Arenosols mest vanlig i strandavsetningene langs kysten og i elvesand på de store elveslettene. I områder med vindavsetninger er Arenosols også svært vanlig.

8,7 % av jordbruksarealet i Vestfold består av Arenosols. Utbredelsen er størst på elveslettene i Lågendalen og på- og utenfor Raet, hvor de opptrer i sandige strandavsetninger. Vi ser at Raet framtrer tydelig på utbredelseskartet for Arenosols på side 42 (figur 3-7).

Dominerende enheter
Kun to Arenosol-enheter er kartlagt i Vestfold (tabell 3-3). Enheten *Endogleyic Arenosol* utgjør to tredjedeler av dette arealet. Den siste tredjedelen består av *Haplic Arenosol* som representerer den typiske utformingen av en Arenosol. Begge enhetene er karakterisert av relativt ren sand fra plogsjiktet og ned til minst 1 m dybde. Forskjellen mellom disse to enhetene er at *Endogleyic Arenosol* kan i perioder være grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde. *Endogleyic Arenosol* finner vi oftest i strandavsetningene på Raet, og da særlig i området mellom Horten og Tønsberg og på Brunlanes. *Haplic Arenosol* finner vi også på Raet, men den har større utbredelse på elveslettene i Lågendalen.

Tabell 3-3 Arenosol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Endogleyic Arenosol	24,9	5,7
Haplic Arenosol	13,1	3,0

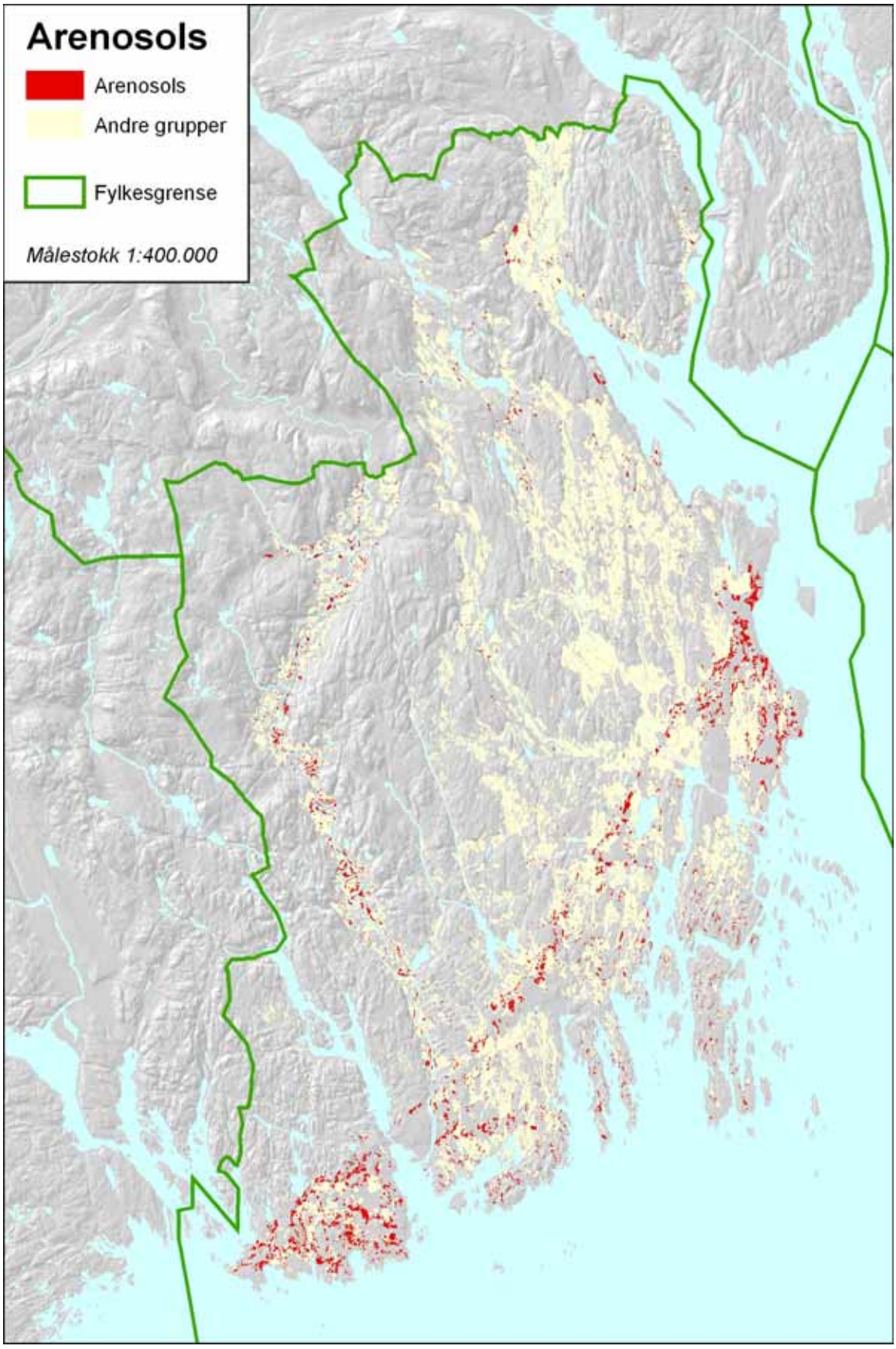
Endogleyic Arenosol har vanligvis et mørk brunt plogsjikt med innhold av organisk materiale som ligger mellom 3 og 6 %. De vanligste teksturene er mellomsand og siltig mellomsand. Sjiktene under ploglaget er også

dominert av mellomsand og grusinnholdet varierer mellom 0 og 40 %.

Haplic Arenosol er karakterisert av et brunt eller gråbrunt plogsjikt med et innhold av organisk materiale som vanligvis ligger mellom 2 og 4 %.

Teksturen i plogsjiktet varierer fra grovsand til sandig silt med hovedvekt på mellomsand og siltig finsand. Under plogsjiktet er teksturen sand eller siltig sand, hvor siltinnholdet sjelden overstiger 20%. Jorda er vanligvis grusfri. I Lågendalen er finsand og siltig finsand de vanligste teksturene, mens det i resten av fylket er mellomsand som dominerer.

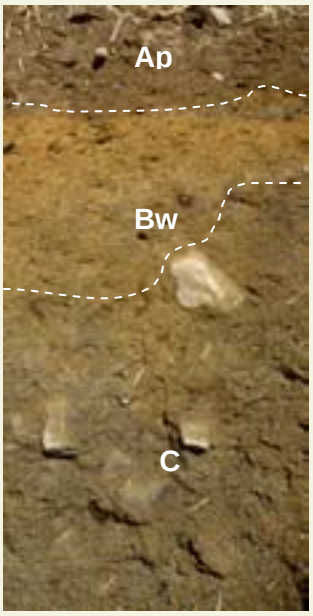
Figur 3-6 Arenosols er tørkesvake og har behov for vanning som her i Lågendalen



Figur 3-7 Fordeling av Arenosols på dyrka mark i Vestfold

3.3 Cambisols

Cambisol kommer fra det latinske verbet "cambiare" som betyr å forandre. En Cambisol er karakterisert av et svakt utviklet B-sjikt som har gjennomgått en forandring i forhold til opphavsmaterialet. Forandringene kan enten være i form av brunifisering (fargeforandring) eller ved at opphavsmaterialets originale struktur er blitt erstattet av jordstruktur. Fargeforandring skjer når primærmineraler forvitrer og danner sekundærmineraler. Disse opptrer som belegg på sandkorn og aggregater, for eksempel som røde, brune og gule jernoksider. Jordstruktur er et resultat av bl.a. biologisk aktivitet og sesongvariasjoner i jordklimaet. Cambisols mangler det mørke, humusrike overflatesjiktet som er karakteristisk for Umbrisols. De er selvdrenerende og utvikles i mange forskjellige opphavsmaterialer. Under norske klimaforhold utvikles de naturlig i næringsrikt opphavsmateriale. I næringsfattig materiale vil podsoliseringsprosessen dominere og resultere i utvikling av Podzols. Ved oppdyrking kan en Podzol imidlertid miste sine naturlige egenskaper ved at de øverste sjiktene blir fjernet eller blandet, og resutatet kan da bli en menneskeskapt næringsfattig Cambisol.



Utbredelse

Cambisol er en av de mest utbredte WRB-gruppene på verdensbasis. Utbredelsen er størst i de boreale og tempererte sonene og særlig i de områdene som er påvirket av siste istid. I Europa dekker Cambisols omtrent 12 % av landarealet. På dyrka mark i indre deler av Østlandet er Cambisol den dominerende gruppa. I Vestfold dekker Cambisols 12,8 % av jordbruksarealet. Disse finner en på og utenfor Raet, samt i Larviks del av Lågendalen. En stor del av dette arealet har nok vært Podzols før oppdyrking. Opphavsmaterialet er hovedsaklig strand-, hav- og elveavsetninger. Teksturen varierer fra siltig sand til leire med hovedvekt på siltig finsand og sandig silt.

Dominerende enheter

Det er kartlagt 7 Cambisol-enheter i Vestfold (tabell 3-4). To av dem dekker mer enn 10 km^2 hver, og de tre minste dekker mindre enn en halv km^2 til sammen.

Tabell 3-4 Cambisol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Endostagnic Cambisol	32,1	7,3
Endostagni-Fluvic Cambisol	12,8	2,9
Endostagnic Cambisol (Ruptic)	8,8	2,0
Fluvic Cambisol	2,2	0,5
Andre (3 enheter)	0,4	< 0,1

Den mest utbredte enheten, *Endostagnic Cambisol*, dekker over 32 km^2 og er dermed en av de mest utbredte enhetene i fylket. Den har stor utbredelse på og utenfor Raet, i Brunlanes, Hof, vestre deler av Re og i Svelvik. Det vanligste opphavsmaterialet er strand- eller havavsetning. Tette sjikt ved ca 100 cm dybde bremser opp vanntransporten fra overflata og resulterer i periodevis opphopning av stagnerende vann mellom 50 og 100 cm dybde

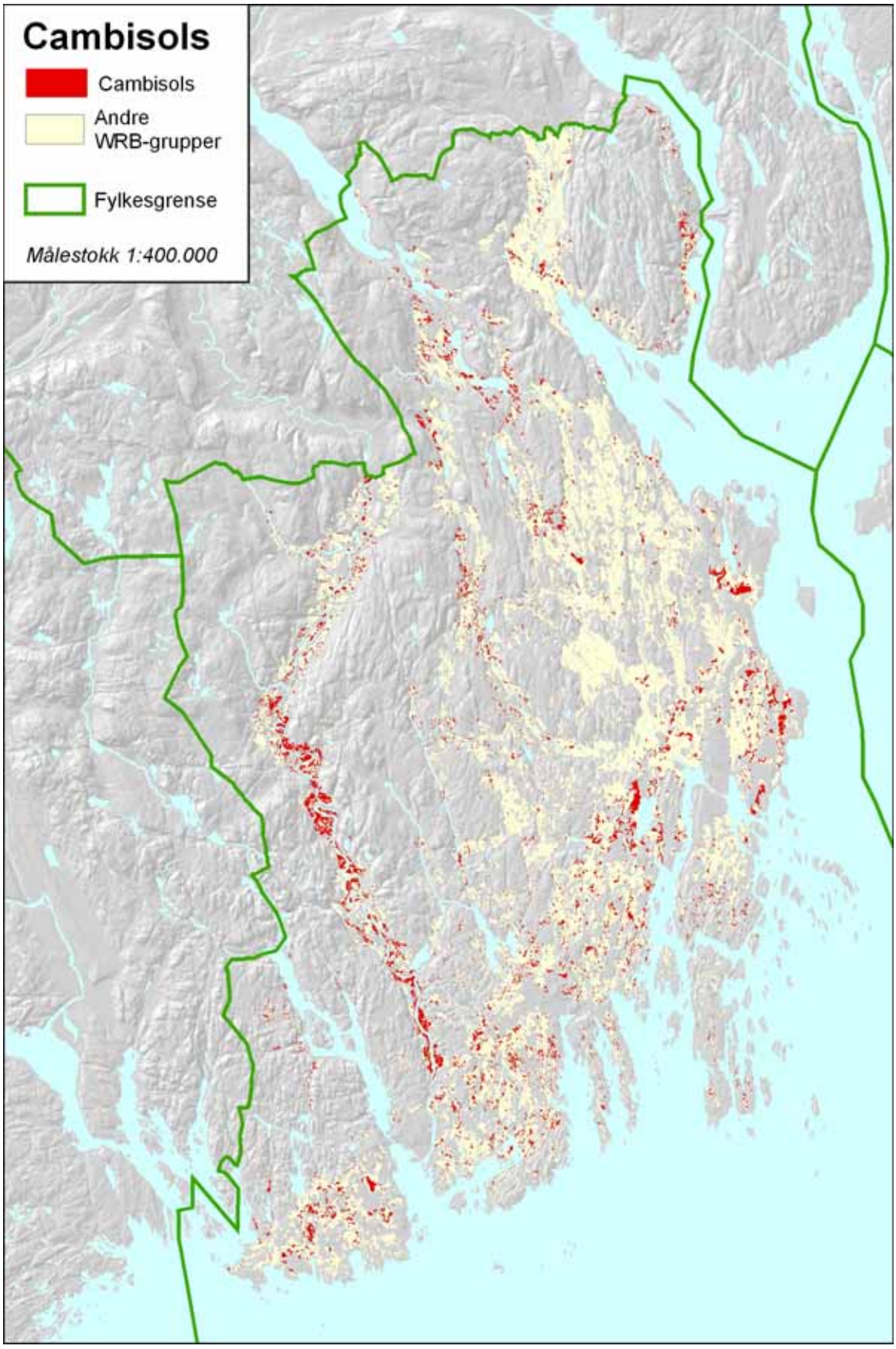
(*Endostagnic*). De øvre 50 cm av jordsmonnet er sjelden vannmettet.

Endostagnic Cambisol (Ruptic) dekker nesten 9 km^2. Den skiller seg fra foregående enhet ved at to avsetningstyper ligger over hverandre innen 100 cm dyp. Den øvre delen består av strand- eller elveavsetning med siltig finsand eller sandig silt. Fra om lag 50 cm og nedover er det havavsatt leire. Leira er periodevis våt grunnet opphoping av stagnerende overflatevann. Denne enheten finnes spredt over hele fylket, men den største konsentrasjonen befinner seg på utsiden av Raet mellom Sandefjord og Larvik.

Endostagni-Fluvic Cambisol utgjør nesten 13 km^2. Denne enheten opptrer alltid i elveavsetninger (*Fluvic*). Også her kan jorda være våt mellom 50 og 100 cm dybde, men er sjelden det i de øvre 50 cm (*Endostagnic*). Teksturmessig dominerer siltig finsand og sandig silt de øvre 50 til 60 cm av jordsmonnet. Disse teksturene kan fortsette til over 100 cm dybde, men det er også vanlig med en overgang til grovere sand og gruslag 60 til 100cm fra overflata. Utbredelsen av denne enheten er knyttet til de store elveslettene, og den dominerer derfor i Larviks del av Lågendalen. Hele 80% av enhetens areal i Vestfold ligger i dette området.

Fluvic Cambisol dekker 2,2 km^2 og nesten hele dette arealet ligger i Lågendalen. Denne enheten er også dannet i elveavsatt materiale og er teksturmessig lik den foregående enheten. Men Fluvic Cambisol har bedre naturlige dreneringsegenskaper. Vann fra overflaten vil sjelden bli stående å stagnere i den øverste meteren av jordsmonnet.

Figur 3-8 Cambisols har stor utbredelse i Svelvikområdet

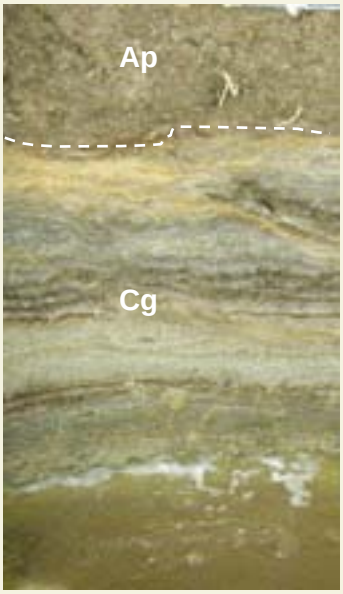


Figur 3-9 Utbredelse av Cambisols på dyrka mark i Vestfold

3.4 Fluvisols

Fluvisol kommer fra det latinske ordet "fluvius" som betyr elv. Fluvisols har et ungt og lite utviklet jordsmonn som bærer preg av at opphavsmaterialet er avsatt i strømmende vann og at nytt materiale blir tilført under flomperioder. Jordsmonnet er derfor lagdelt, og de forskjellige lagene kan ha vekslende tekstur og/eller vekslende innhold av organisk materiale. Begravde organiske lag er ikke uvanlig. Fluvisols opptrer på lavtliggende elvesletter nær elveløpet eller langs bekker som fører med seg store mengder sedimenter i flomperioder. Når tilførselen av flommateriale opphører, vil de jordsmonndannende prosessene sakte men sikkert forandre jordsmonnet slik at det går over til en annen WRB-gruppe.

I Norge er det mer vanlig å finne Fluvisols langs bekker med periodevis stor sedimenttransport enn på store elvesletter. Fluvisols har ofte høyt siltinnhold og kan ha vekslende innhold av organisk materiale ned mot 1m dybde. Ofte kan innholdet av organisk materiale i plogsjiktet være lavere enn i enkelte sjikt under. I tillegg til flomperiodene, kan jordsmonnet også være vannmettet i lange perioder når det ikke er oversvømt. I disse periodene er det stor fare for pakking.



Utbredelse

På verdensbasis er omtrent 3 % av landområdet dekket av Fluvisols. De største områdene finnes i det tropiske beltet der Fluvisols opptrer langs de store elvene, på elvedeltaene og på tidevannssletter ved kysten.

I Vestfold utgjør Fluvisols 1,2 % av jordbruksarealet og er dermed en av de WRB-gruppene som har minst utbredelse. Over 80 % av dette arealet ligger på innsiden av Raet og langs Lågen. Det meste av Fluvisol-området i Vestfold har jordsmonn som periodevis er vannmettet helt opp til plogsjiktet.

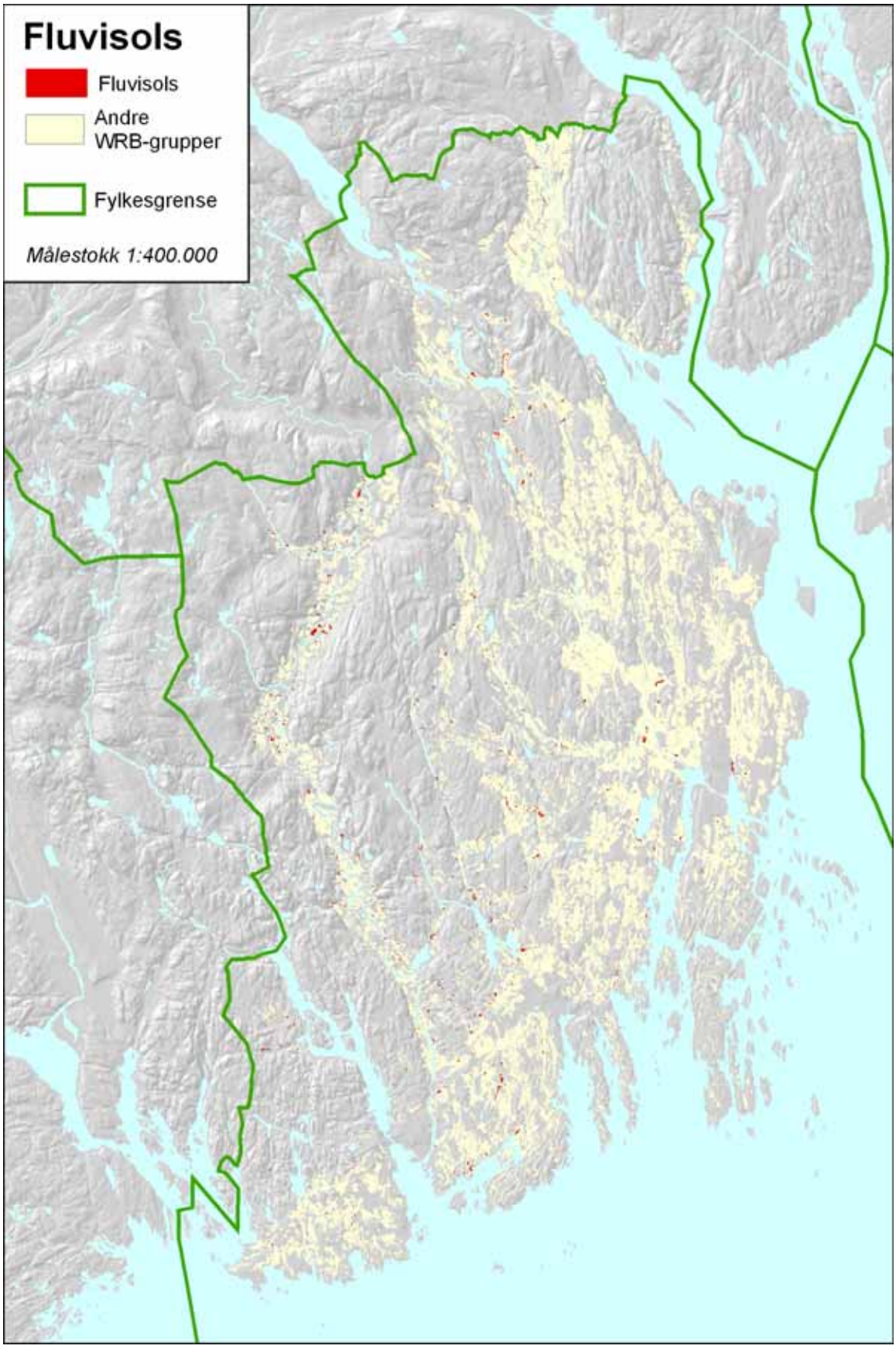
Dominerende enheter

Det er kartlagt hele 10 Fluvisol-enheter i Vestfold (Tabell 3-5). Mest utbredt er *Humi-Gleyic Fluvisol* som dekker i overkant av 3 km^2 i fylket. Den er karakterisert ved å ha relativt høyt innhold av organisk materiale, minst 2 % i dette tilfellet, ned til minimum 50 cm dybde (*Humic*), og i tillegg er den periodevis vannmettet av grunnvann (*Gleyic*). Teksturen kan variere fra sandig silt, som er mest vanlig, til siltig lettleire. Den opptrer vanligvis langs bekker og kanaler og i forsenkninger som mottar erosjonsmateriale fra områdene rundt. Denne typen jordsmonn er svært utsatt for pakking og andre kjøreskader når jorda er våt.

Tabell 3-5 Fluvisol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Humi-Gleyic Fluvisol	3,2	0,7
Stagnic Fluvisol (Ruptic)	0,6	0,1
Haplic Fluvisol	0,5	0,1
Andre (7 enheter)	1,2	0,3

Figur 3-10 Fluvisols ligger nær dagens elveløp og mottar stadig nytt materiale som følge av oversvømmelse. Bildet er fra Ringebu i Oppland og viser en flomstor Gudbrandsdalslågen

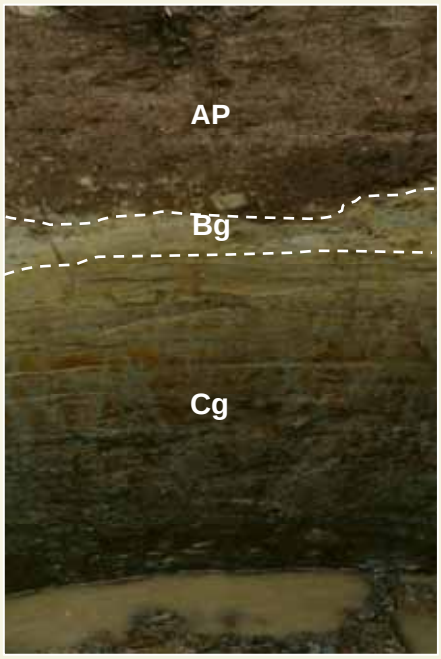


Figur 3-11 Utbredelse av Fluvisols på dyrka mark i Vestfold

3.5 Gleysols

Gleysol kommer fra det russiske ordet ”gley” som betyr våt og humusrik jordmasse. En Gleysol dannes når grunnvannsspeilet står mindre enn 50 cm fra jordoverflata over en viss periode. Når oksygenet i vannet er oppbrukt, blir det dannet et reduserende miljø. Jern vil gå over til sin reduserte form som gir jorda en gråblå farge. I perioder med lavere grunnvannstand vil oksygen igjen bli tilgjengelig fra lufta gjennom porer, og jern vil da bli oksidert og danne rustrøde flekker. Dette mønstret med gråblå basisfarge og rustrøde flekker nær porene er karakteristisk for Gleysols. I tillegg er det vanlig at de har høyt innhold av organisk materiale i plogsjiktet. I noen tilfeller består plogsjiktet av organisk jord.

Gleysols som finnes på dyrka mark i Norge, er grøftet for å senke grunnvannsspeilet. De opptrer i forsenkninger og på sletter hvor grunnvannsnivået naturlig er høyt. Siden topografien er den viktigste faktoren i dannelsen av Gleysols, kan de utvikles i mange forskjellige opphavsmaterialer. Unntaket er elveavsetninger som har Fluvisol-karakter. Gleysols er ofte næringsrike på grunn av lite utvasking av næringsstoffer og tilførsel av næringsstoffer fra nærliggende områder via avrenning og sigevann. De har ofte svak jordstruktur og er utsatt for pakking i våte perioder.



Utbredelse

Gleysols dekker omtrent 5 % av jordas landareal. De finnes i alle klimasoner men er særlig utbredt i den subarktiske sonen. Store deler av Sibir, Canada og Alaska består av Gleysols. I Norge utgjør Gleysols i overkant av 5 % av den kartlagte jordbruksjorda, mens i Vestfold dekker den 4,2 % av jordbruksarealet. De største Gleysol-arealene finnes på slettene ved Ramnes kirke i Re, og på slettene rundt Jarlsberg i Tønsberg. Andre store Gleysol-lokaliteter finnes på Nøtterøy, i Tjølling, rundt Holmsvannet, Revovannet og Bergsvannet, og langs fjorden i Svelvik.

Dominerende enheter

Det er kartlagt 12 Gleysol-enheter i Vestfold, men bare en av dem har stor utbredelse (tabell 3-6).

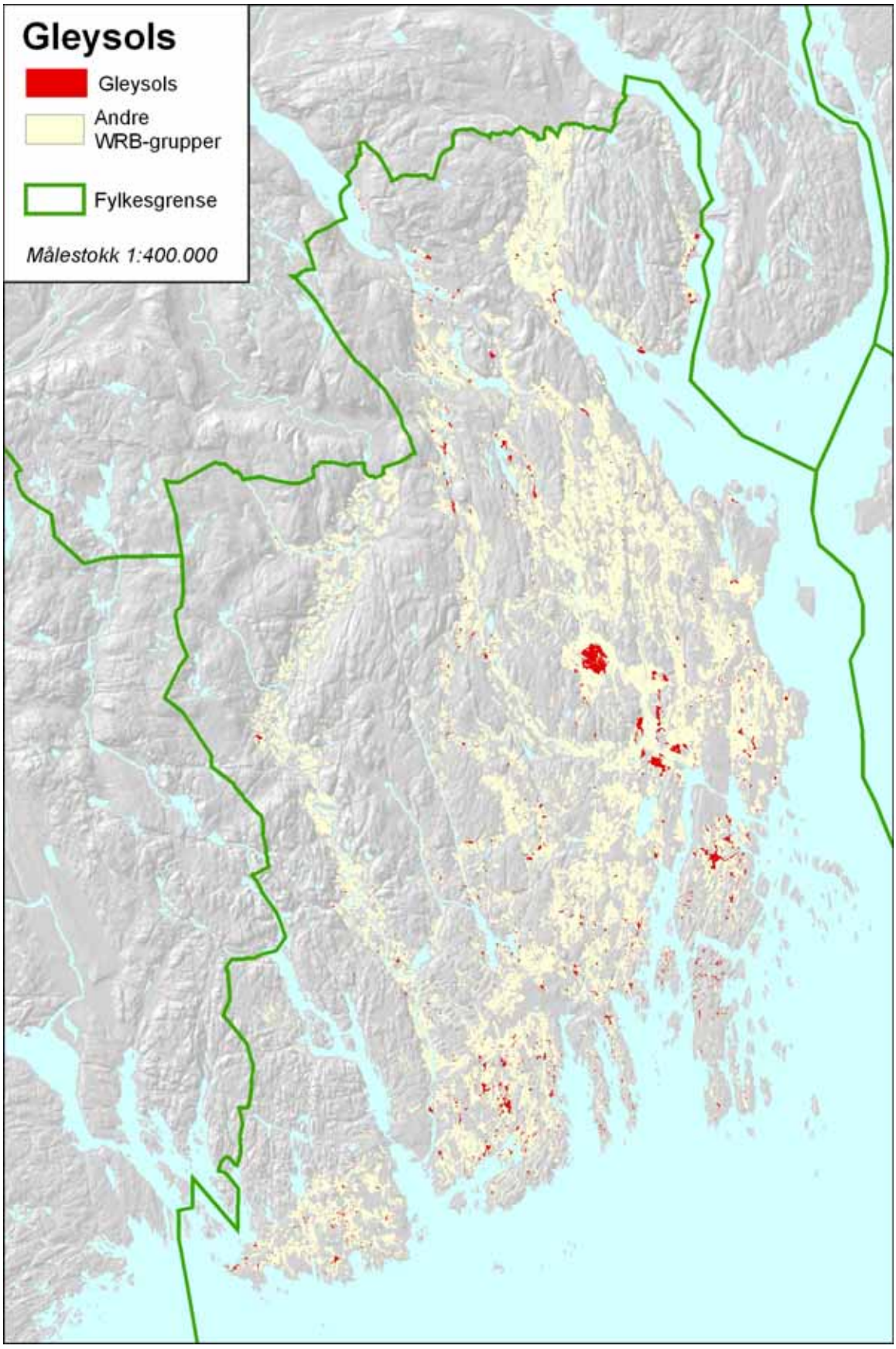
Tabell 3-6 Gelysol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Mollic Gleysol	12,7	2,9
Areni-Umbric Gleysol	1,7	0,4
Haplic Gleysol	1,3	0,3
Andre (9 enheter)	2,8	0,6

Mollic Gleysol dekker 12,7 km^2 som er nesten 70 % av hele Gleysol-arealet. Denne enheten opptrer hovedsaklig i havavsatt leire men den finnes også i innsjøavsetninger og i siltige strandavsetninger. Plogsjiktet er ofte helt svart med innhold av organisk materiale mellom 6 og 15 %. Teksturen varierer fra sandig silt til

stiv leire. De største områdene med *Mollic Gleysol* i Vestfold finner vi ved Ramnes kirke, mellom Jarlsberg og Sem og på Nøtterøy.

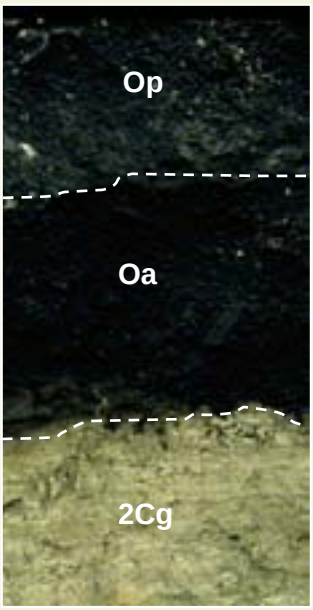
Figur 3-12 Gleysols forekommer ofte i lavereliggende partier med høytstående grunnvann. Det øverste bildet viser overgangen til myr (mørkt parti)



Figur 3-13 Utbredelse av Gleysols på dyrk marka i Vestfold

3.6 Histosols

Histosol kommer fra det greske ordet "histos" som betyr vev som i plantevev. Histosols er karakterisert av et organisk jordlag med tykkelse på minimum 40 cm. Vanligvis ligger dette jordlaget i overflata, men det kan være begravd av et tynt mineraljordlag som ikke er over 30 cm tykt. Histosols dannes der mengden av tilført organisk materiale er større enn den mengden jordorganismene klarer å bryte ned. Årsaken kan være lave temperaturer, kontinuerlig vannmetning eller andre forhold som forverrer levevilkårene til jordorganismer. På dyrka mark i Norge finner vi Histosols der myrområder er blitt drenert og dyrket opp, eller lokalt i forsenkninger på fastmark hvor høyt grunnvannsnivå har ført til fortorving. Når Histosols blir drenert og dyrket, vil lufttilgangen i jorda føre til at nedbrytingshastigheten øker, og det organiske jordlaget kan etter hvert forsvinne.



Utbredelse

Histosols utgjør omtrent 3 % av landområdet på verdensbasis. Det meste av dette arealet ligger i den subarktiske sonen. I Norge er dyrka Histosols mest vanlig langs kysten fra sørvestlandet og nordover. På Østlandet er Histosol-andelen lav, og i Vestfold dekker den bare 1,4 % av jordbruksarealet. Mye av dette arealet ligger i Hof, vestre deler av Holmestrand og nordvestre deler av Re.

Dominerende enheter

Det er kartlagt 7 Histosol-enheter i Vestfold, men bare to av dem har noe særlig utbredelse (tabell 3-7).

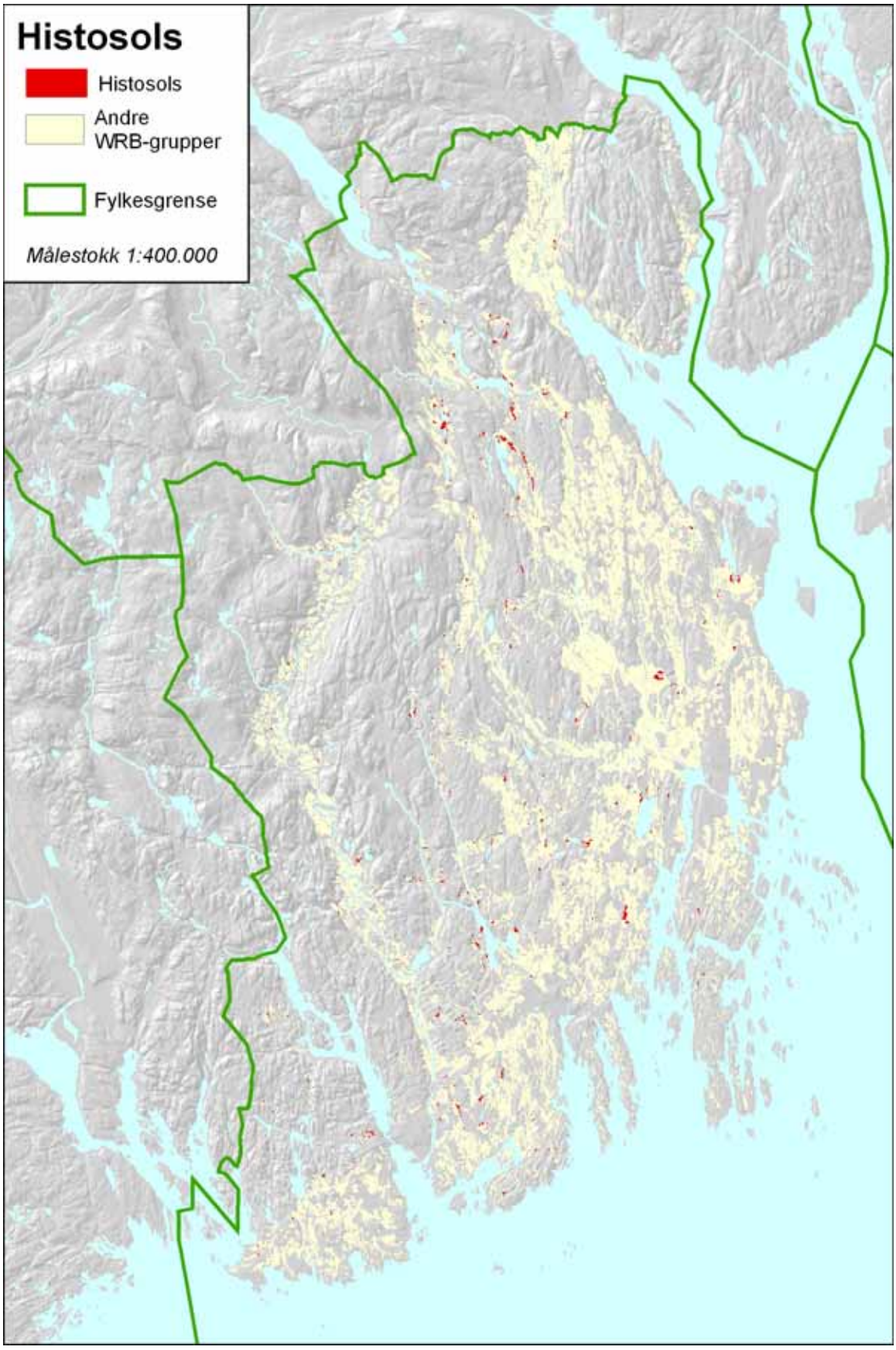
Tabell 3-7 Histosol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Sapric Histosol (Ruptic)	2,4	0,5
Sapric Histosol	2,4	0,5
Andre (5 enheter)	1,4	0,3

Sapric Histosol består av middels til godt omdannet organisk materiale og har et organisk jordlag som er mer enn 1m tykt.

Sapric Histosol (Ruptic) består også av middels til godt omdannet organisk materiale, men tykkelsen på det organiske laget er mellom 40 og 100 cm. I de fleste tilfellene er det leire som ligger under det organiske laget.

Figur 3-14 Histosols forekommer oftest i flatt terreng. Nederst til venstre i bildet ser vi den gradvise overgangen mellom fastmark og myr

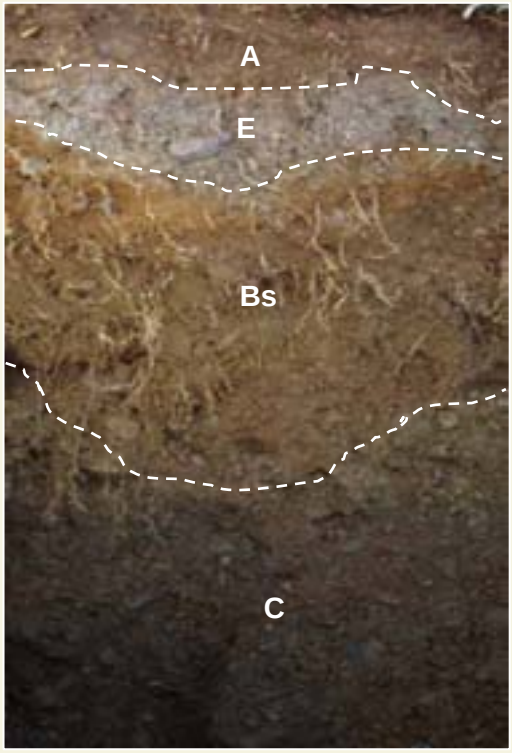


Figur 3-15 Utbredelse av Histosols på dyrka mark i Vestfold

3.7 Podzols

Podzol kommer fra russisk og betyr "under aske". Navnet peker på det lysegrå askeliknende utvaskingssjiktet, eller bleikjordssjiktet som det også kalles, som er vanlig Podzols som ikke er oppdyrket. I dyrket tilstand er dette sjiktet ofte blitt blandet inn i plogsjiktet. Under utvaskingssjiktet ligger et utfellingssjikt med rødbrun til svart farge hvor organiske forbindelser og jern- og aluminiumsforbindelser er utfelt. Disse forbindelse kan fungere som sement og føre til dannelsen av et hardt ugjennomtrengelig sjikt som kalles *aurhelle*. Det er utfellingssjiktets egenskaper som er karakteristisk for Podzols. Podzols er næringsfattige, har lav pH og har god evne til å binde til seg store negativt ladete ioner, som for eksempel fosfationer.

Podzols utvikles i materiale som har utspring i sure bergarter som gneis, granitt og lyse sandsteiner. Opphavsmaterialet består vanligvis av sand og silt med høyt innhold av sure mineraler som kvarts og feltspat. I Norge forbindes Podzol mest med skogsjord, og da spesielt i barskog og bjørkeskog. Podzols opptrer fra lavlandet og opp til over 1000 meters høyde, og fra Sørlandet til Finnmarksvidda. På dyrka mark er Podzols mer sjelden. Etter lang tids dyrking vil de kjemiske egenskapene gradvis endres og jordsmonnet gå fra Podzol til en annen WRB-gruppe.



Utbredelse

På verdensbasis utgjør Podzols bare 4 % av landarealet, men i Europa er Podzol blant de mest utbredte WRB-gruppene. De største Podzol områdene finner vi i den nordvestlige delen av Russland, i Nord-Europa og i østlige deler av Canada. I Norge utgjør Podzol i overkant av 2 % av det kartlagte jordbruksarealet. For Vestfold sin del er andelen 2,5 %. 60 % av dette arealet ligger på Raet eller i områdene utenfor, med hovedvekt i områdene rundt Larvik. Opphavsmaterialet er strandavsetninger med teksturer som varierer fra sandig silt til nesten ren grus. Et unntak er en grunn og grusrik Podzol som er utviklet i forvitret syenitt. Den har størst utbredelse på vestsiden av Farris.

Dominerende enheter

Tabell 3-8 Podzol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Endostagni-Umbric Podzol (Ruptic)	2,8	0,6
Umbri-Endogleyic Podzol (Arenic)	2,7	0,6
Haplic Podzol (Arenic)	1,6	0,4
Haplic Podzol	1,3	0,3
Andre (12 enheter)	2,9	0,7

Det er kartlagt 16 Podzol-enheter i Vestfold (tabell 3-8). De fire største enhetene dekker til

sammen 8,4 km^2. Dette utgjør nesten 75 % av det totale Podzol-arealet. De andre tolv enhetene dekker til sammen 3 km^2.

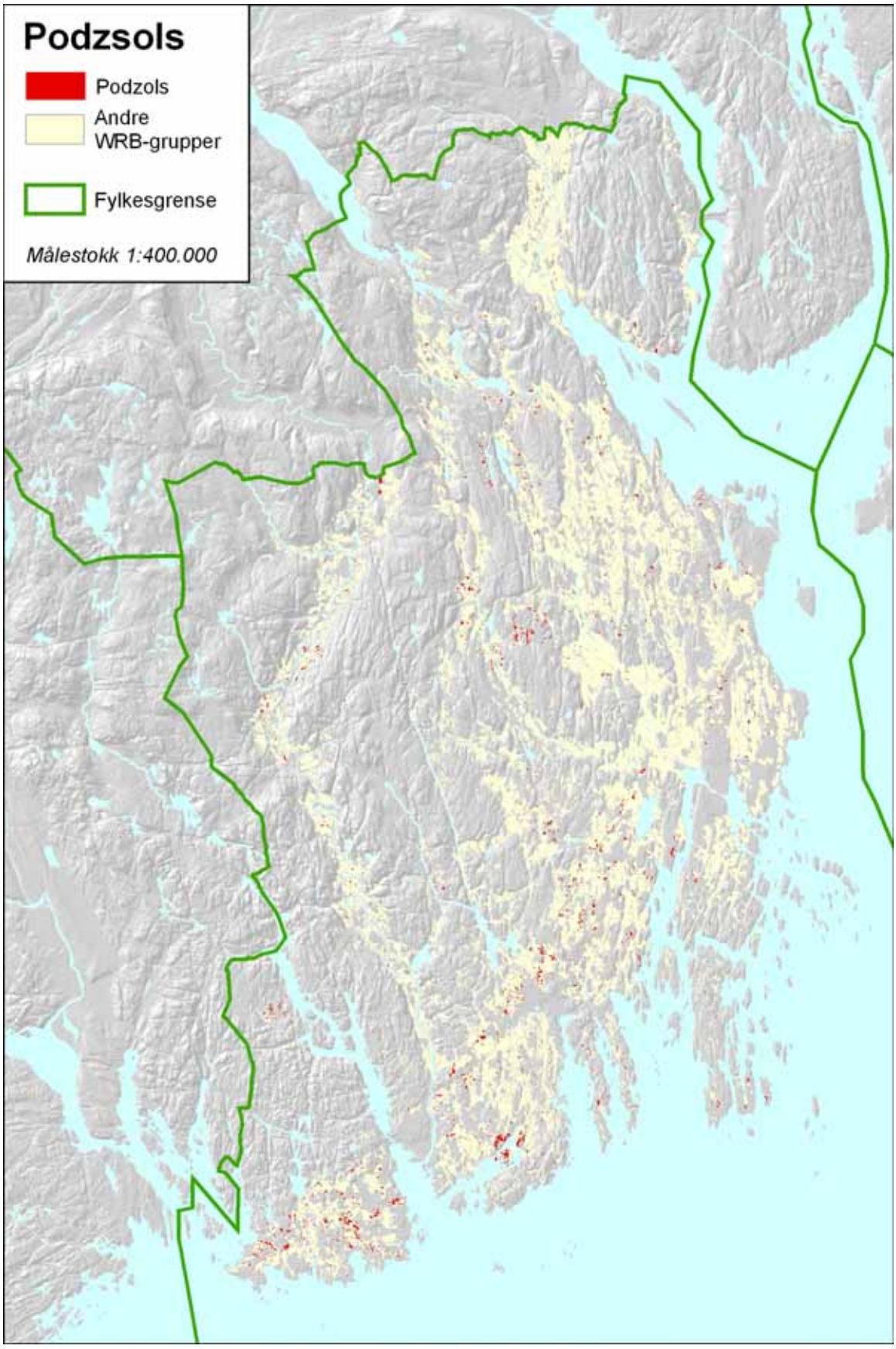
Den mest utbredte enheten, *Endostagni-Umbric Podzol (Ruptic)*, dekker 2,8 km^2. Den er utviklet i strandmateriale som går over i leire ved 50-80 cm dybde (*Ruptic*). Den tette leira reduserer vanntransporten nedover slik at vannet blir stående (stagnerer) en viss tid etter snøsmelting og nedbørsperioder (*Endostagnic*). Plogsjiktet har mørk farge og inneholder fra 6 til 12 % organisk materiale (*Umbric*). Teksturen i strandmateriale er vanligvis siltig finsand eller sandig silt. Denne enheten har størst utbredelse i leirområdene i indre deler av Vestfold.

Umbri-Endogleyic Podzol (Arenic), som dekker 2,7 km^2, er utviklet i grovt strandmateriale. Den kan i perioder ha grunnvannsspeil 50 til 100 cm fra overflata (*Endogleyic*). Plogsjiktet er mørkfarget med 6 til 12 % organisk materiale (*Umbric*), og med en tekstur som varierer fra mellomsand til grusholdig grovsand (*Arenic*). Denne enheten opptrer på Raet og i områdene utenfor og har størst utbredelse i Sandefjord og Larvik.

Det samme gjelder *Haplic Podzol (Arenic)*. Det som skiller denne enheten fra den forrige, er manglende påvirkning fra grunnvannet i den øverste meteren. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet er lavere enn i den foregående enheten, og ligger mellom 2,5 og 6 %. Denne enheten dekker 1,6 km^2.

Den fjerde enheten er *Haplic Podzol* som dekker 1,3 km^2. Den har høyere siltinnhold enn de to foregående enhetene og har tekstur som varierer fra siltig mellomsand til grusholdig siltig grovsand. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 3 og 6 %. Den har størst utbredelse i Holmestrand, Hof og Re.

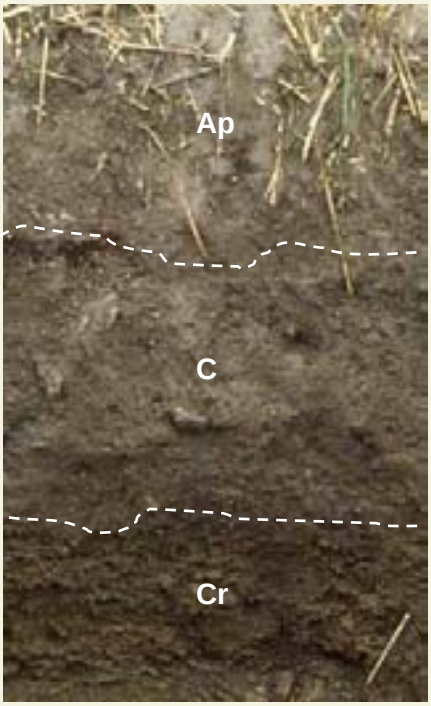
Figur 3-16 Pløyd Podzol. Rester av Bs- og E-sjikt i overflata



Figur 3-17 Utbredelse av Podzols på dyrka mark i Vestfold

3.8 Regosols

Regosol kommer fra det greske ordet ”rhegos” som betyr teppe. En naturlig Regosol har et tynt humussjikt som ligger over upåvirket opphavsmateriale. Dannelse av humussjikt er ofte den eneste formen for jordsmonnutvikling vi ser i Regosols. Årsaken kan være ugunstige klimaforhold eller topografiske forhold, svært ungt opphavsmateriale som for eksempel ras- og skredmaterialer, eller at ferskt opphavsmateriale er blitt avdekket gjennom naturlige prosesser som skred og erosjon. På Østlandet og i Trøndelag utgjør de menneskeskapte Regosols en stor del av jordbruksarealet. De finnes på arealer som er bakkeplanert, dyrka fyllinger og andre arealer som er betydelig forstyrret av menneskelig aktivitet.



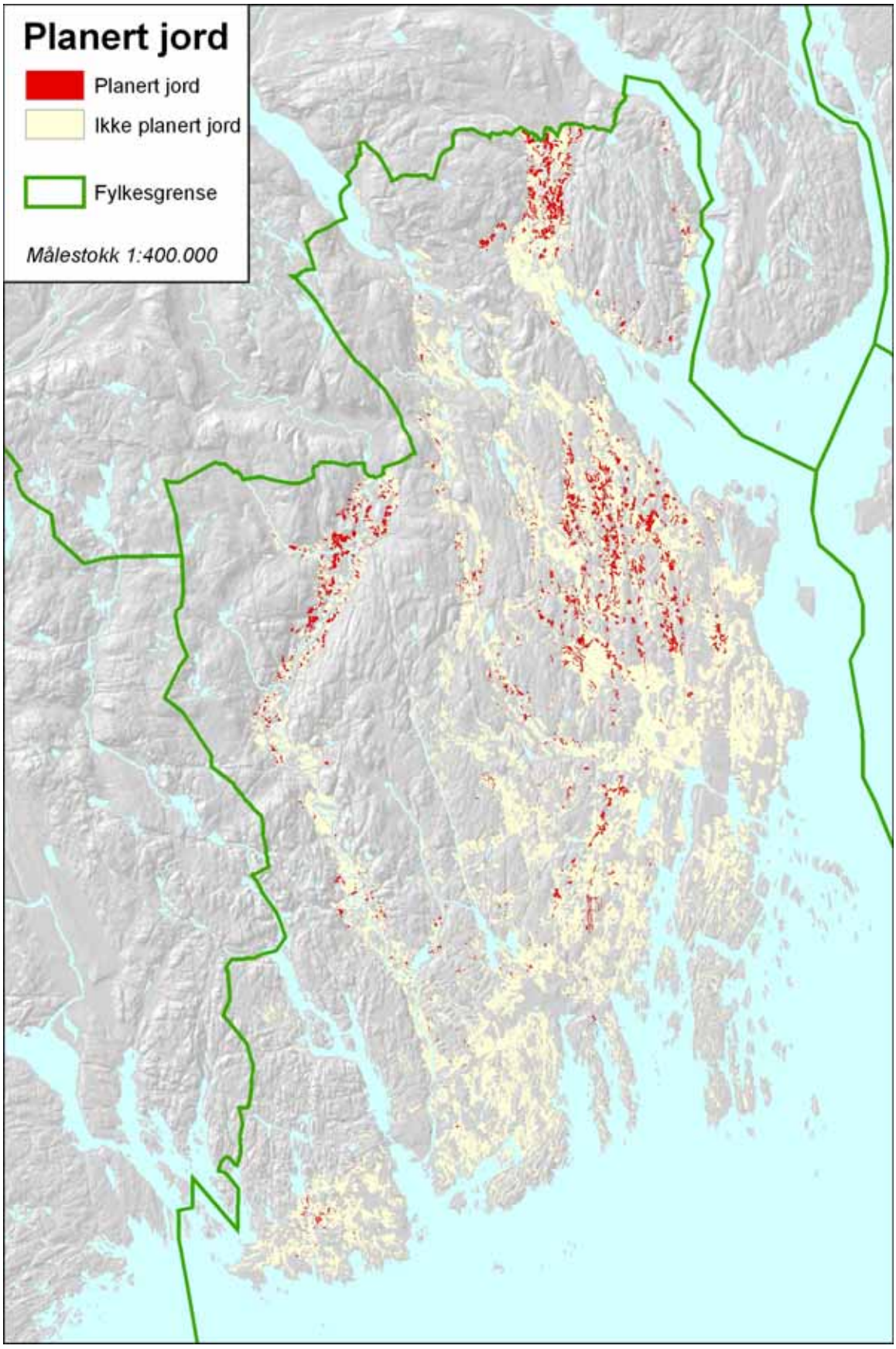
Utbredelse
Regosols har en beskjeden utbredelse i verdenssammenheng og Europeisk sammenheng. De opptrer ofte som små spredte arealer i områder hvor andre WRB-grupper dominerer. På grunn av bakkeplaneringen som ble utført for noen 10-år siden, har Regosols fått stor utbredelse i deler av Norge.

I Vestfold utgjør Regosol nesten 9 % av jordbruksarealet (tabell 3-9). Nesten hele Regosolarealet utgjøres av menneskeskapte Regosols som er samlet i enheten *Anthropic Regosol*. 98 % er planerte arealer og de siste 2 % består av fyllmaterialer som dyrkes. De største planerte arealene finner vi i Sande, Re og Lardal. Dyrka fyllinger er mest utbredt rundt byene og rundt flyplassanlegget på Torp. I tabeller og kart i dette atlaset går denne enheten under betegnelsen *planert jord*.

Naturlige Regosols er svært sjeldne i Vestfold. Ser man bort fra de menneskeskapte Regosols vil kun 0,2 % av jordbruksarealet falle i denne WRB-gruppa. De mest utbredte naturlige Regosols i Norge finner vi i områder med forvitringsjord som det er lite av i Vestfold.

Tabell 3-9 Regosol-enheter på dyrka mark i Vestfold

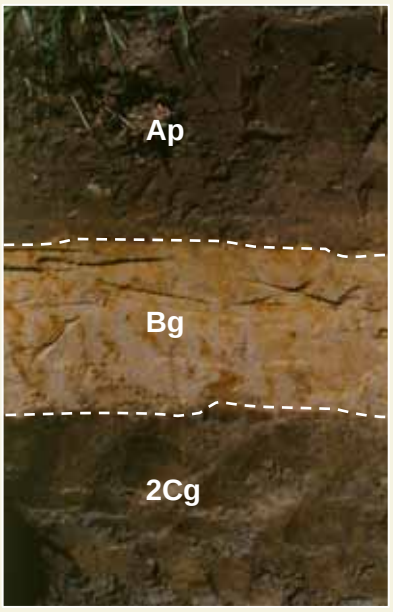
WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Anthropic Regosol (planert jord og fyllinger)	38,5	8,7
Naturlige Regosols (3 enheter)	0,4	0,1



Figur 3-18 Utbredelse av planert- eller påfylt jord (menneskeskapt Regosols) i Vestfold

3.9 Stagnosols

Stagnosol kommer fra det latinske verbet "stagnare" som betyr å oversvømme. Karakteristisk for dette jordsmonnet er at vann fra overflata hoper seg opp og blir stående i sprekker og porer innen 50 cm dybde i perioder etter regnvær eller snøsmelting. Årsaken kan være at tette sjikt stopper opp vanntransporten nedover i jorda, eller at hele jordsmonnet er tett slik at vanntransporten nedover går svært langsomt. Når det stillestående vannet tappes for oksygen, blir det dannet et reduserende miljø på samme måte som hos Gleysols.



Utbredelse
Stagnosols er vanligvis knyttet til unge opphavsmaterialer i et flatt til svakt hellende landskap. På den nordlige halvkula opptrer de i det boreale beltet helt opp til tundraområdene. Denne gruppa ble introdusert som ny WRB-gruppe i den reviderte utgaven av WRB som ble offisielt utgitt i juli 2006. Informasjon om utbredelse på verdensbasis var derfor ikke tilgjengelig under arbeidet med dette atlaset.

I Vestfold og i resten av landet er Stagnosols en av de mest utbredte WRB-gruppene på dyrka mark. I Vestfold finner vi den i hav-, strand- og elveavsetninger, mens i andre deler av landet opptrer de også i morenejord.

Dominerende enheter
Det er kartlagt 11 Stagnosol-enheter Vestfold (Tabell 3-10). De tre største enhetene utgjør over 90 % av Stagnosolarealet.

Luvic Stagnosol dekker hele 72,8 km^2 av Vestfolds jordbruksareal og er dermed den nest største WRB-enheten. Den er utviklet i havavsatt leire med teksturer fra siltig lettleire til siltig mellomleire. Lettleire og mellomleire varianter kan også forekomme. Leirinnholdet øker med dybden i de øverste 100 cm, og en kan observere leirfilmer i gamle rotkanaler, markganger og i sprekker. Men den mangler de loddrette, lyse tungene som er karakteristisk for WRB-gruppa *Albeluvisols*. *Luvic Stagnosol* opptrer på leirslettene på begge sidene av Raet.

Tabell 3-10 Stagnosol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Luvic Stagnosol	72,8	16,6
Haplic Stagnosol	20,6	4,7
Haplic Stagnosol (Ruptic)	20,0	4,5
Fluvic Stagnosol	4,3	1,0
Luvic Stagnosol (Ruptic)	2,4	0,6
Andre (6 enheter)	1,7	0,4

Luvic Stagnosol (Ruptic) dekker kun 1,7 km^2, men det meste av dette arealet er lokalisert på utsiden av Raet mellom Sandefjord og Larvik. Opphavsmaterialet er relativt grov strandavset-

ning som går over i droppsteinsleire (se side 91) ved rundt 50 cm dybde. Droppsteinsleira har tekstur grusholdig lettleire eller grusholdig mellomleire, og i likhet med den foregående enheten kan en observere leirfilmer i sprekker og porer.

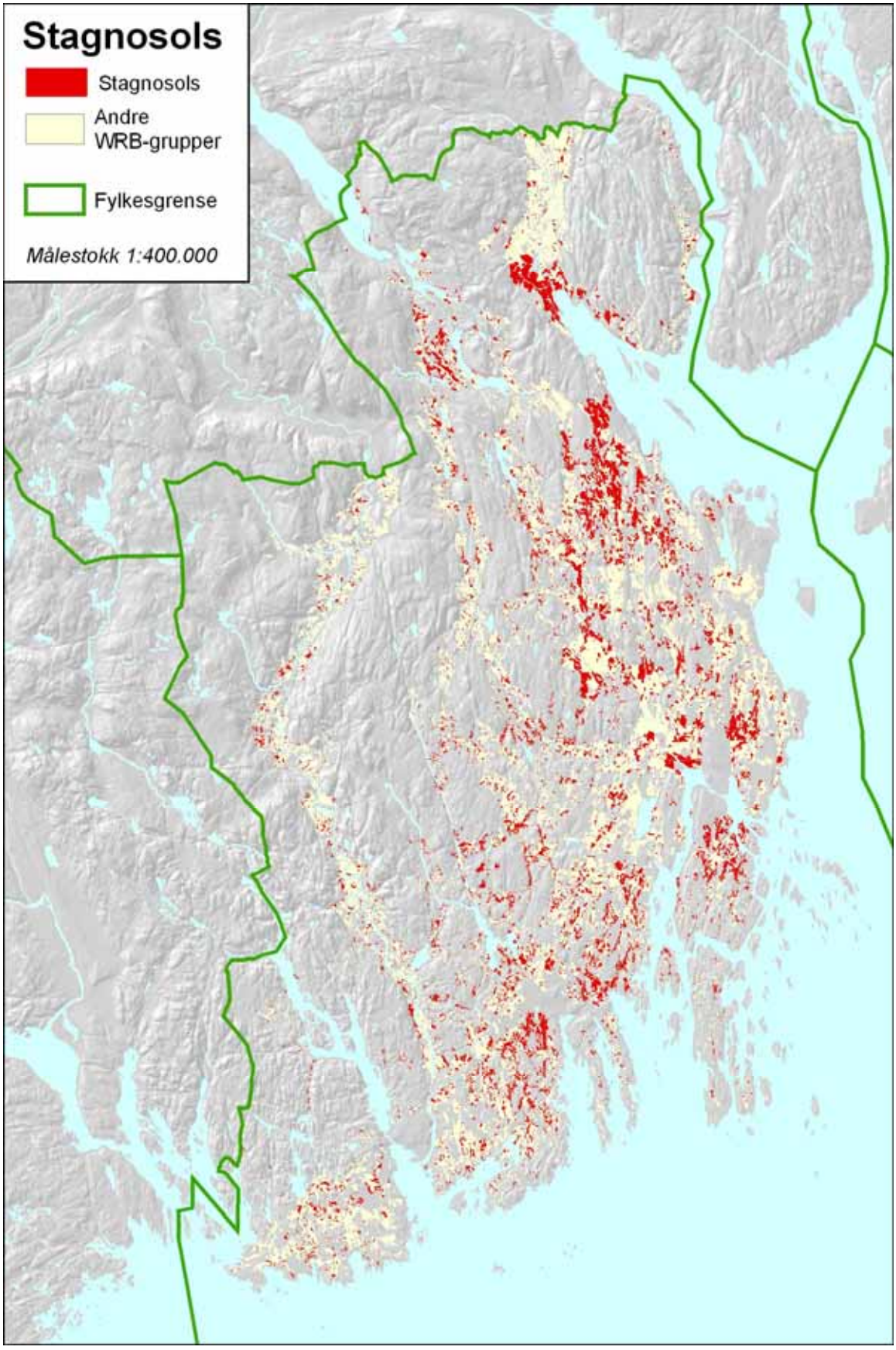
Haplic Stagnosol dekker 20,6 km^2. Opphavsmaterialet er standavsetninger med tekstur siltig finsand eller sandig silt, og havavsetninger med tekstur som varierer fra sandig silt til stiv leire. Denne enheten mangler som regel grove porer og vanntransporten nedover i jorda går svært sakte. Den er utbredt over hele fylket, men har størst utbredelse utenfor Raet.

Haplic Stagnosol (Ruptic) dekker 20 km^2. Det meste av dette arealet ligger på utsiden av Raet.

Denne enheten skiller seg fra den foregående ved at den består av to avsetningstyper med et skapt skille i mellom. I de fleste tilfellene er det en grovere strand- eller elveavsetning som ligger over leire, men det kan også være leire som går over i en grovere avsetning under. I begge tilfellene fungerer teksturskillet som en sperre for vannet, og vi får dermed opphoping av vann i de øvre sjiktene.

Fluvic Stagnosol dekker 4,3 km^2. Denne enheten ligner *Haplic Stagnosol* bortsett fra at opphavsmaterialet utelukkende er elveavsatt Teksturen er siltig sand, sandig silt eller siltig lettleire. Vanligvis er teksturen homogen i de øvre 100 cm, men i enkelte tilfeller kan lag med grovere tekstur opptre mellom 50 og 100 cm dybde. Denne enheten opptrer både langs Lågen og langs mindre elver og bekker i hele fylket.

Figur 3-19 I Vestfold forekommer Stagnosols ofte på flate partier i landskapet. Her et parti fra Re kommune

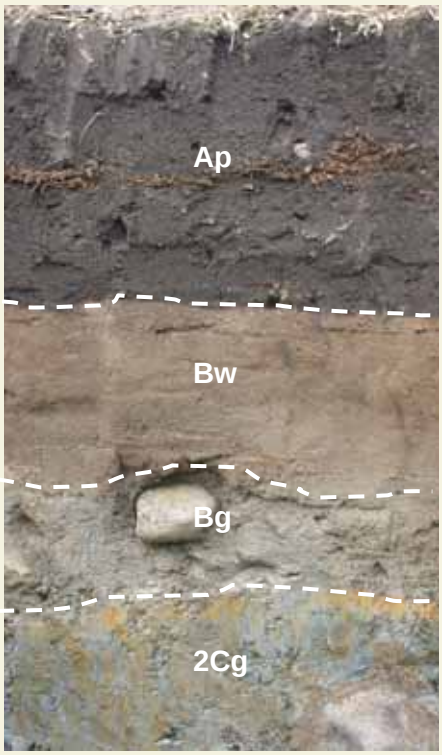


Figur 3-20 Utbredelse av Stagnosols på dyrka mark i Vestfold

3.10 Umbrisols

Umbrisol kommer fra det latinske ordet "umbra" som betyr skygge. Jordsmonnet er karakterisert av et mørkt overflatesjikt som har et relativt høyt innhold av organisk materiale. I naturlig tilstand har Umbrisols lav pH grunnet næringsfattig opphavsmateriale og vegetasjon som avgir surt organisk materiale. I tillegg blir Umbrisols ofte dannet under kjølige og fuktige klimaforhold hvor nedbryting av organisk materiale skjer langsomt, og hvor frigjorte næringsstoffer raskt blir vasket ut. I Norge finner vi de fleste Umbrisols nær kysten, og da særlig i de nedbørrike områdene og områder med jevnt tilsig av friskt vann. Opphavsmateriale kan være strand- og breelvavsetninger, samt morenemateriale fra næringsfattige bergarter.

I dyrka tilstand har Umbrisols stort behov for kalking og gjødsling. I Norge er Umbrisols ofte grovkornet, men et relativt høyt innhold av organisk materiale gir dem bedre kapasitet til å holde på vann enn Arenosols, som også har grov tekstur.



Utbredelse

Umbrisols er sjeldne i globalt perspektiv. En av grunnene er at klimaet som favoriserer dannelsen av Umbrisols, dekker kun en liten del av det globale landområdet. I Europa finner vi Umbrisols langs Atlanterhavskysten, særlig i nordvestre delen av Spania og Portugal samt på de Britiske øyer.

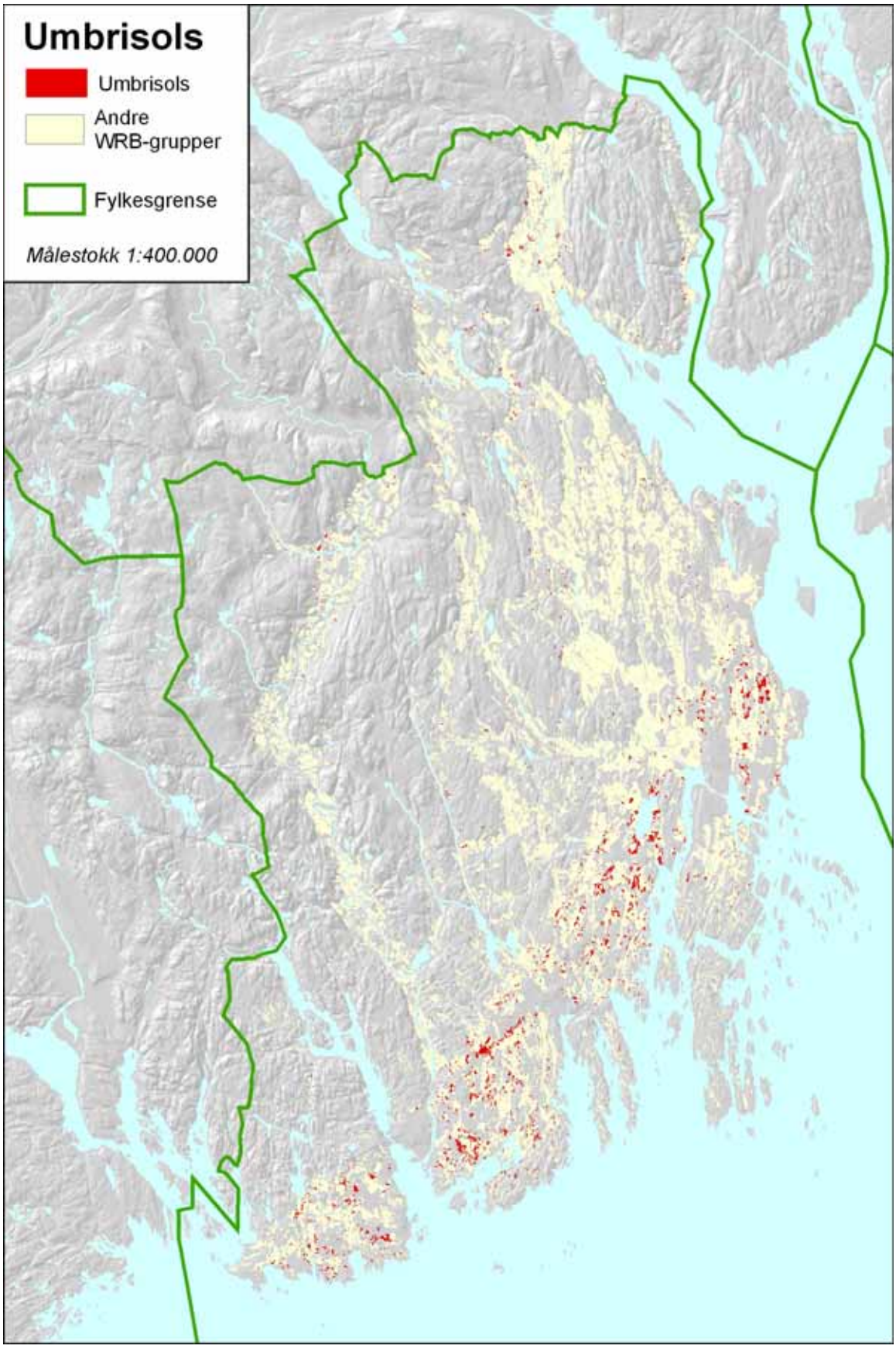
I Vestfold dekker Umbrisols 4,1 % av jordbruksarealet (tabell 3-11). Det aller meste av Umbrisol arealet ligger i områdene mellom Raet og kysten.

Tabell 3-11 Umbrisol-enheter på dyrka mark i Vestfold

WRB-enhet	Areal i km^2	% av jordbruksarealet
Endostagnic Umbrisol (Ruptic)	18,2	4,1

I Vestfold er det kartlagt kun en Umbrisol enhet, *Endostagnic Umbrisol (Ruptic)* (Tabell 3-11). Den er karakterisert av en brå overgang i tekstur fra en sandrik strandavsetning som ligger over havavsatt leire. Denne overgangen finnes vanligvis på 50 til 80 cm dybde. Den tette leira fører til at den nedadgående transporten av vann fra overflata bremses opp, og vannet stagnerer i perioder. Denne enheten er mest utbredt i overgangssonen mellom strandavsetningene på Raet og leirområdene utenfor. Mellom Sandefjord og Larvik opptrer den som et belte mellom Raet og de utenforliggende leirslettene. Den opptrer også i leirområdene utenfor Raet, der tynne strandavsetninger ligger over leira. Dette ser vi særlig rundt leirområdene ved Slagen i Tønsberg, i området mellom Stokke og Sandefjord, samt i Tjølling.

Figur 3-21 Potetdyrking på en Umbrisol utenfor Raet i Sandefjord



Figur 3-22 Utbredelse av Umbrisols på dyrka mark i Vestfold

3.11 Andre WRB-grupper

Phaeozems

Phaeozem er sammensatt av det greske ordet ”phaios” som betyr mørk og det russiske ordet ”zemlja” som betyr jord eller land. Navnet viser til det mørke, næringsrike overflatesjiktet som er karakteristisk for denne gruppen. Det er høy biologisk aktivitet i dette sjiktet, noe som fører til god jordstruktur og en tykkelse på over 25 cm i de fleste tilfeller. Jorda under overflatesjiktet er også rikt på næringsstoffer og har en høy pH.

Denne gruppen har størst utbredelse i den fuktigste delen av steppeområdene, som for eksempel nordlige deler av steppene i Sentral-Asia, nordlige deler av prærien i Nord Amerika og på pampasen i Argentina og Uruguay. Den markerer ofte overgangen mellom steppe og temperert skog. I Norge er denne gruppen svært sjelden i naturlig tilstand. I Vestfold finner en Phaoezems i unge strandavsetninger nær fjorden og kysten. Her har jordsmonnet høy pH grunnet liten grad av utvasking. I mange tilfeller inneholder det også skjellfragmenter som tilfører jorda kalk. Arealene er små og spredte, og utgjør mindre enn 1 % av det totale jordbruksarealet.

Leptosols

Leptosol kommer av det greske ordet ”leptos” som betyr tynn. Navnet viser til den mest vanlige Leptosol-varianten som har en jorddybde på maksimum 25 cm før fjell. Den andre varianten består av mer enn 80 % grus, stein og blokk. Felles for disse variantene er at de har svært store begrensninger som jordbruksjord.

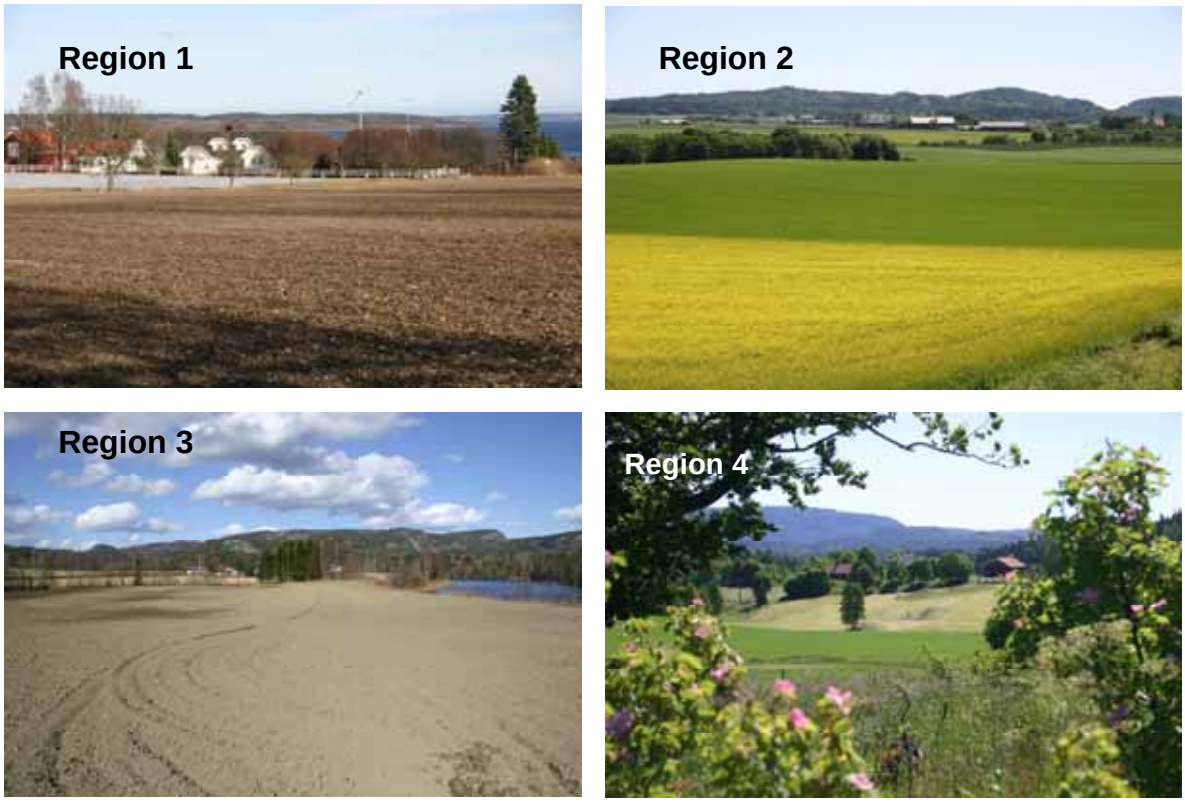
I verdenssammenheng er Leptosol den mest utbredte WRB-gruppa. Den har spesielt stor utbredelse i fjellområdene. Også i Norge er Leptosol den mest utbredte gruppa, men på dyrka mark er den svært sjelden. I Vestfold utgjør Leptosols mindre enn 1 % av jordbruksarealet. Den ekstremt grove varianten finnes enkelte steder på Raet. Den grunne varianten er ikke registrert på dyrka mark.

Anthrosols

Anthrosol kommer fra det greske ordet ”anthropos” som betyr menneske. Anthrosols dannes når jorda er påvirket av menneskelige aktiviteter over lang tid. Menneskelige aktiviteter omfatter tilførsel av jordforbedrende materialer som gjødsel, avfall fra husholdning og husdyrhold, sand, torv, kalk osv., jordarbeiding som for eksempel dyppløying, og kunstig tilførsel av vann gjennom vanning eller oversvømming (ved risdyrking). Over tid vil det dannes et næringsrikt matjordlag med tykkelse over 50 cm. Jorda har gode fysiske og kjemiske egenskaper, og den er svært godt egnet for dyrking av mange ulike vekster.

Anthrosols finnes der mennesker har dyrket jorda over lang tid. Også i Norge kan vi finne Anthrosols i de områdene som ble tidlig dyrket, som for eksempel på Jæren og i Trøndelag. I Vestfold er mindre enn 1 % av det totale jordbruksarealet registrert som Anthrosols. De finnes hovedsaklig på Raet og i områdene utenfor. Men endring i klassifikasjonsystemer i løpet av kartleggingsperioden har ført til at forekomsten av Anthrosols antakelig er blitt undervurdert i deler av fylket.

4 Jordsmonnregioner i Vestfold



Figur 4-1 Vestfold kan deles inn i 4 jordsmonnregioner på grunnlag av forskjeller i geologi, jordsmonn og terrengforhold

Kartet over avsetningstyper i Vestfold (figur 1-5, side 8), viser skarpt avgrensede områder hvor bestemte avsetningstyper dominerer. Raet som strekker seg i en svak bueform fra Horten til Mølen, fungerer som en slik grense. På selve Raryggen og i områdene ut mot kysten, dominerer strandavsetningene. På innsiden av Raet er det havavsetningene som dominerer, og i Lågendalen dominerer elveavsetningene. Siden avsetningstypen er en av faktorene som styrer jordsmonnutviklingen, kan vi også se de samme grensene på et jordsmonnkart over Vestfold.

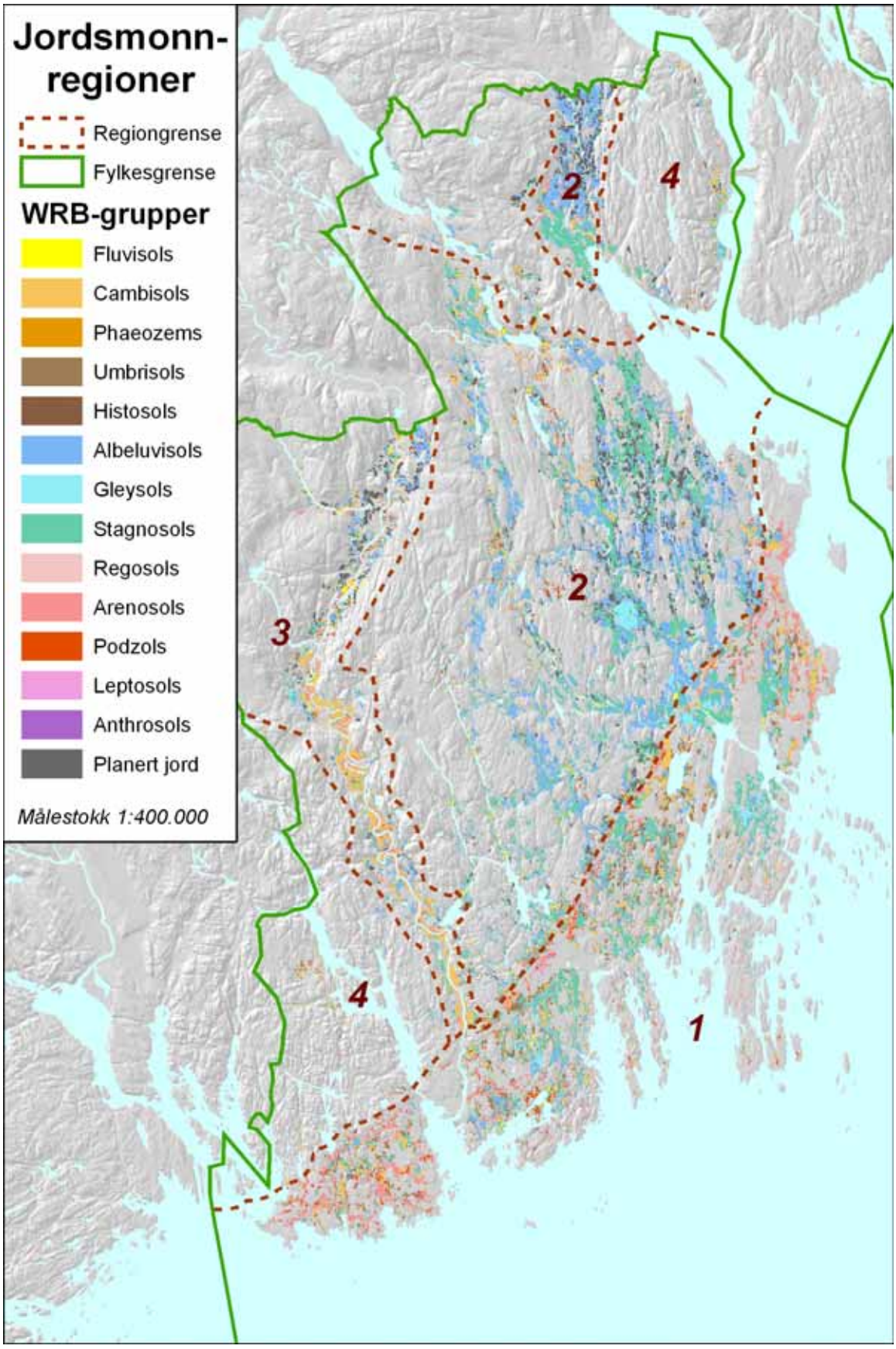
I dette atlaset er fylket delt inn i 4 jordsmonnregioner med hver sin unike sammensetning når det gjelder jordsmonn. Den første regionen omfatter selve Raet og områdene mellom Raet og kysten/fjorden. Her er *Stagnosols* den største gruppa fulgt av *Arenosols*, *Cambisols*, *Albeluvisols* og *Umbrisols*.

Den neste regionen omfatter de store leirjordsområdene innenfor Raet hvor *Albeluvisol*-gruppa dominerer.

Den tredje regionen består av Lågendalen nord for Raet hvor *Cambisols* er den største gruppa, fulgt av *Albeluvisols*.

Den minste regionen er en rest som omfatter de delene av fylket der jordbruksarealene er små og spredte. Dette gjelder Svelvik, områdene langs Sandebukta, nordlige deler av Hof og områdene vest for Lågendalen.

Kartet i figur 4-2 viser regioninndelingen og tabell 4-1 gir en oversikt over fordelingen av jordbruksarealet mellom regionene.



Figur 4-2 Regionale likheter og forskjeller i jordsmonnet gir grunnlag for å dele fylket inn i fire jordsmonnregioner

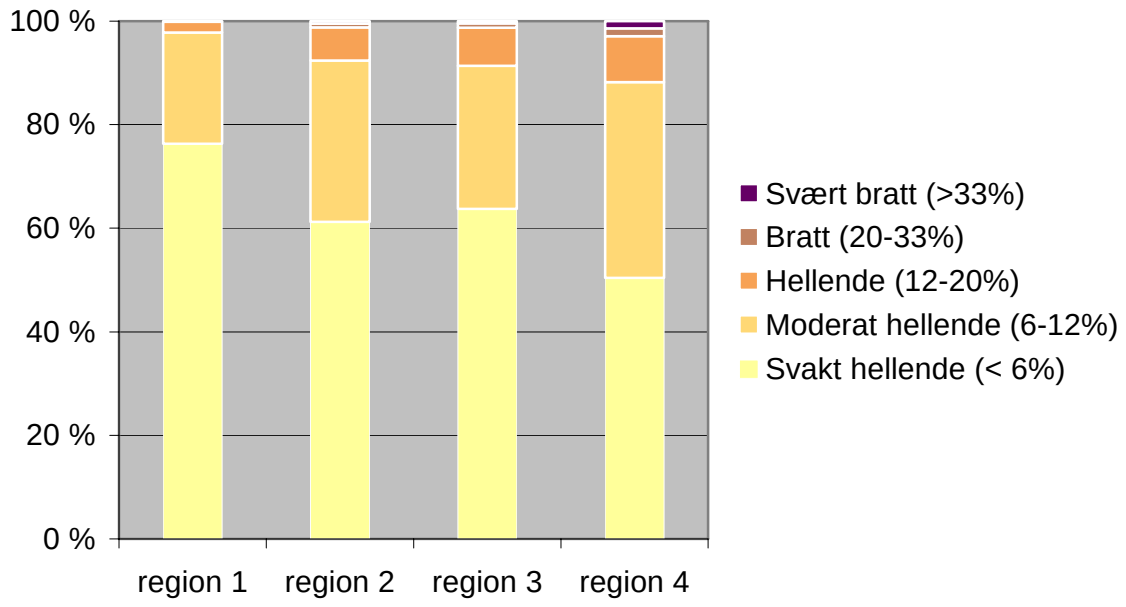
Tabell 4-1 Jordbruksarealet fordelt på jordsmonnregioner

Jordsmonnregion	Areal (km^2)	% av totalt jordbruksareal
Region 1. Raet og områdene utenfor	150	34
Region 2. De store leirjordsområdene innenfor Raet	225	52
Region 3. Lågendalen	40	10
Region 4. Svelvik, Sandebukta, indre del av Hof og Larvik vest for Lågendalen	20	4
Hele Vestfold	435	100

I tillegg til variasjoner i jordsmonnets opphavsmateriale, er det også varierende topografiske forhold mellom de fire regionene. Ser vi på hellingsgraden (figur 4-3), er over 75 % av jordbruksarealet i region 1 svakt hellende (mindre enn 6 % helling). I region 2 og 3 utgjør denne hellingskategorien i overkant av 60 % av jordbruksarealet, mens for region 4 utgjør den 50 %.

Hvis vi tar for oss den andre enden av hellingsskalaen, ser vi at kun en liten del av jordbruksarealet i Vestfold er karakterisert som hellende eller brattere (mer enn 12 % helling). I region 1 er 2 % av jordbruksarealet hellende, mens klassene bratt og svært bratt er så og si fraværende. For region 3 og 4 er rundt 8 % av jordbruksarealet hellende eller brattere, og for region 4 utgjør disse hellingsklassene 12 %.

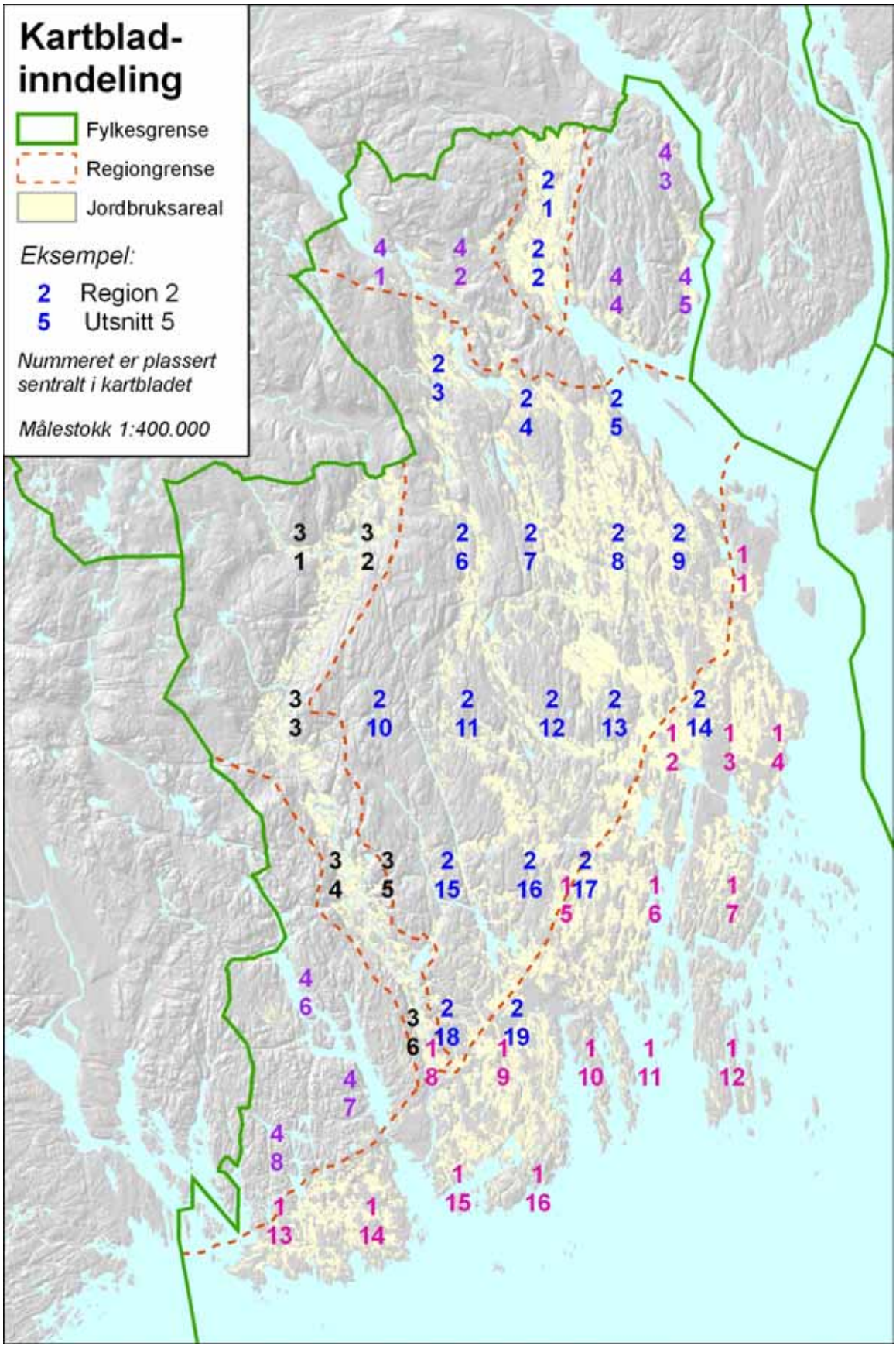
I dette kapittelet presenteres regionvise kart i målestokk 1:50 000 som viser utbredelsen av WRB-gruppene på dyrka mark. En oversikt over denne kartinndelingen finnes i figur 4-5 på side 72. Etter kartene kommer det en beskrivelse av de viktigste jordseriene i regionen med informasjon om utbredelse og egenskaper. For noen jordserier foreligger det en detaljert beskrivelse av et jordprofil med bilde og en tabell som inneholder kjemiske og fysiske data. Hver region er også illustrert med ett eller flere transekter som viser variasjonen i topografi, avsetningstype og jordsmonn.



Figur 4-3 Fordeling av hellingsklasser i jordsmonnregionene

Figur 4-4 I jordsmonnregion 4 finnes det mest kuperte jordbrukslandskapet. Her et parti fra Hof

Kartene som er vist i det følgende er i målestokk 1:50 000. I denne målestokken vises ikke utbredelsen av de enkelte seriene som er beskrevet i dette kapittelet. Dette kan en finne ved å gå inn på www.skogoglandskap.no, velge WRB-kartet, og få opp detaljert informasjon om hver enkelt kartfigur.



Figur 4-5 Kartbladinndeling

4.1 Jordsmonnregion 1. Raet og områdene utenfor

Figur 4-6 Raet i nærheten av Horten

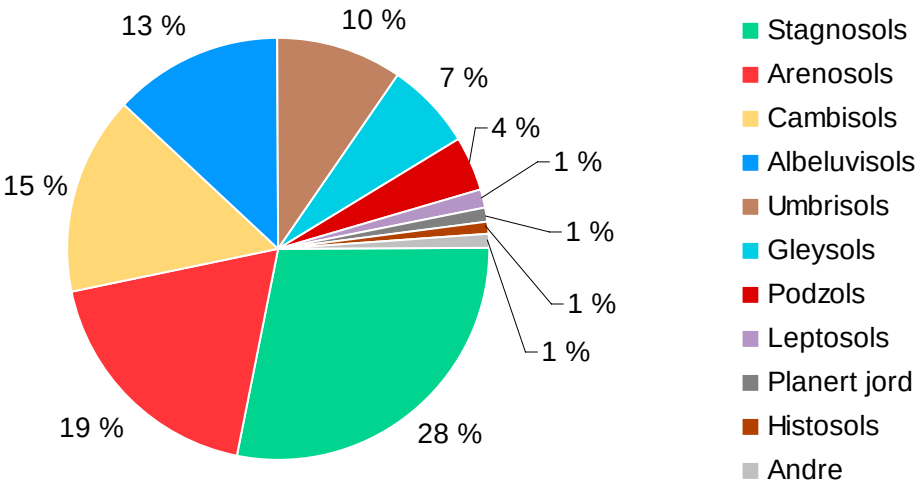
Jordsmonnregion 1 omfatter Raet og området mellom Raet og fjorden. Geografisk dekker den deler av Larvik, Sandefjord, Stokke, Tønsberg og Horten, samt hele Nøtterøy og Tjøme.

Raet, som ble avsatt for vel 12000 år siden, strekker seg parallelt med kysten i en svak bueform fra Mølen i sør til Horten i nord og ligger noe høyere enn området utenfor. I dag danner denne markerte landskapsformen et noenlunde sammenhengende belte med jordbruksjord. Området utenfor består av gammel havbunn med flate leirsletter som er lite ravinert og oppdelt av små koller. Disse leirslettene er i hovedsak det yngste jordsmonnet i Vestfold og strekker seg helt ut mot kysten. Overgangen mellom disse leirslettene og Raet består av slake hellinger opp mot toppen av Raet.

Av figur 4-7 og tabell 4-2 på side 73 ser vi at 5 WRB-grupper har en dekningsprosent på 10 % eller mer i denne jordsmonnregionen. Ingen av disse gruppene dekker mer enn 30 % av jordbruksarealet. Dette forteller at det er stor jordsmonnvariasjon i regionen, hvor ingen av gruppene dominerer. Hvis vi ser på *jordserier* (se figur 2-21 på side 29), som utgjør det tredje nivået i klassifikasjonssystemet, er det heller ingen serier som dominerer i utbredelse. Ingen dekker mer enn 10 % av jordbruksarealet, mens hele 13 serier utgjør mellom 2 og 10 %. På de følgende sidene er de viktigste seriene i region 1 beskrevet, hvordan de opptrer og hvilke egenskaper de har.

Kartutsnitt i målestokk 1:50000 som viser fordelingen av WRB-gruppene i regionen, er presentert på sidene 74-89.

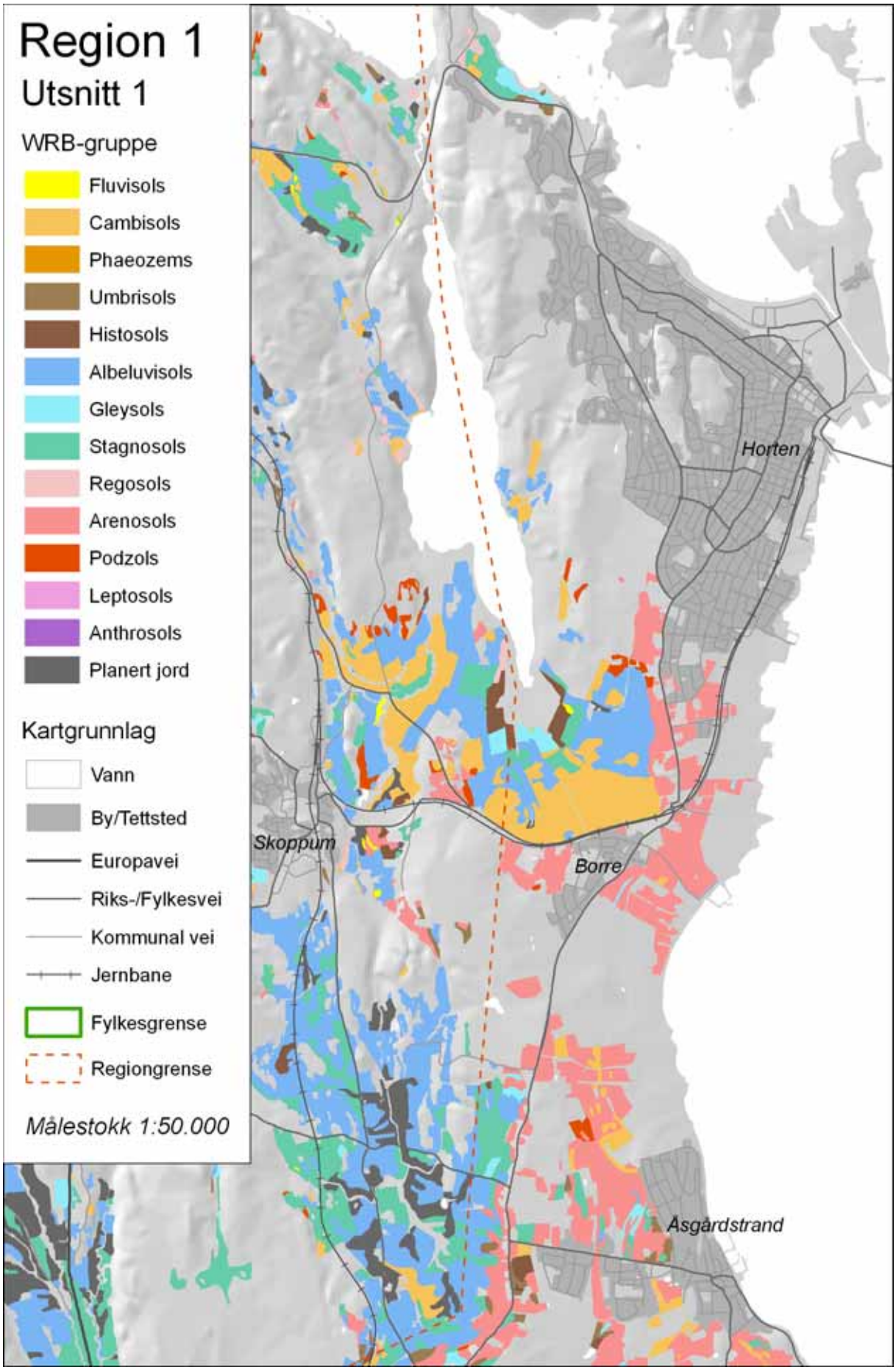
På side 100 og 101 er det en skjematisk framstilling av to transekter gjennom regionen, ett i nord i Horten, og ett i sør i Larvik.

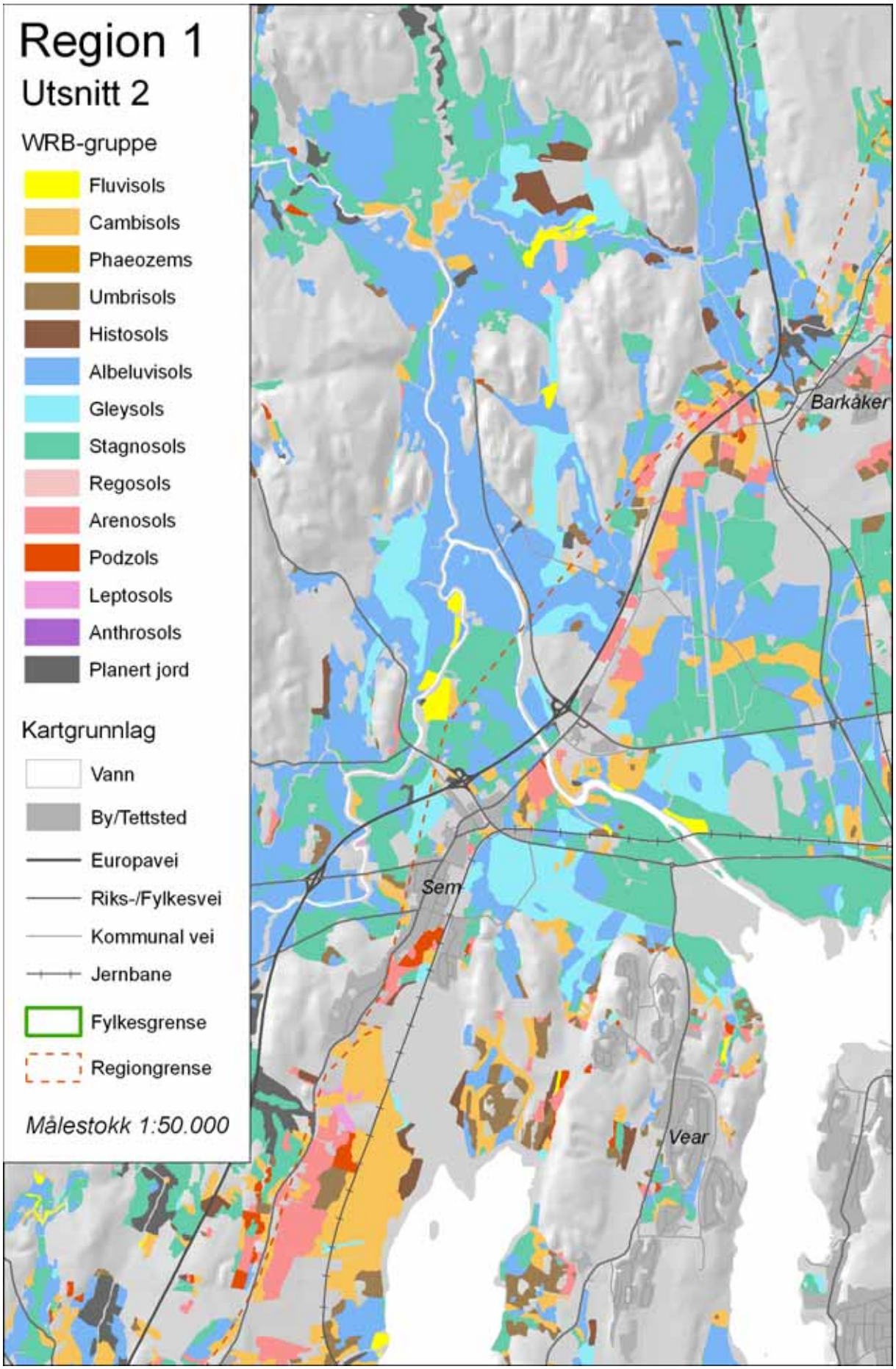


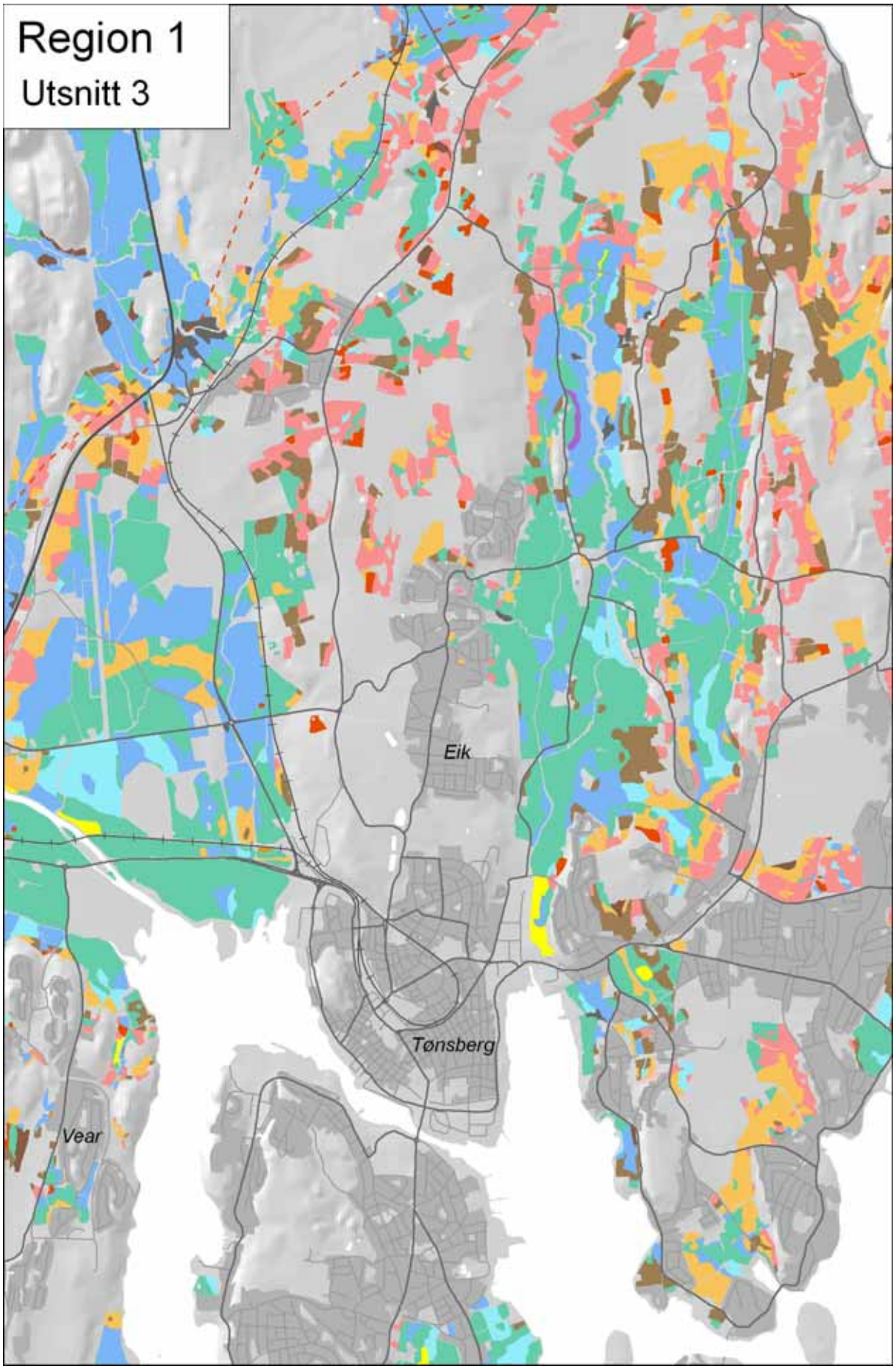
Figur 4-7 Prosentfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 1

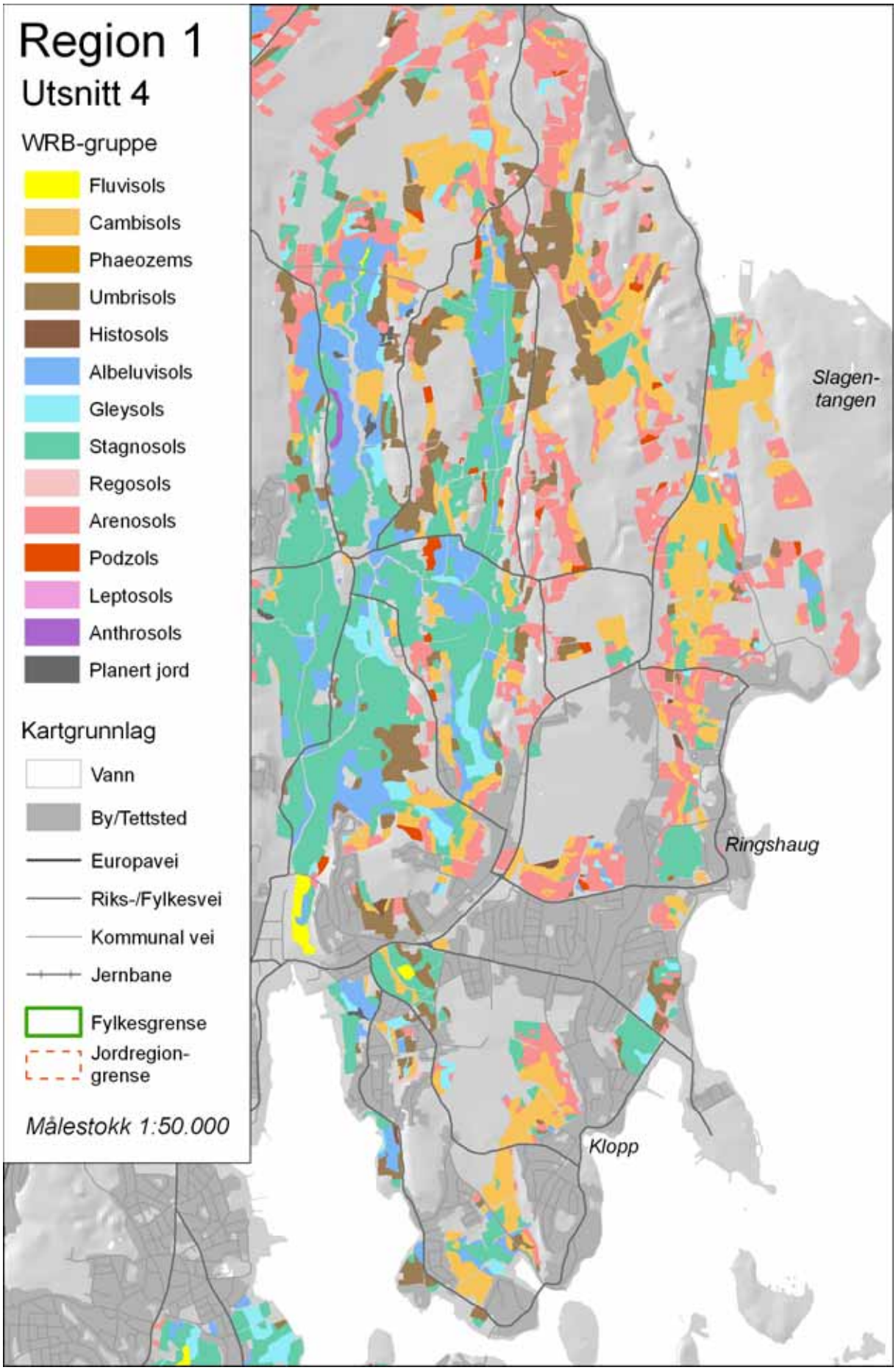
Tabell 4-2 Arealfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 1

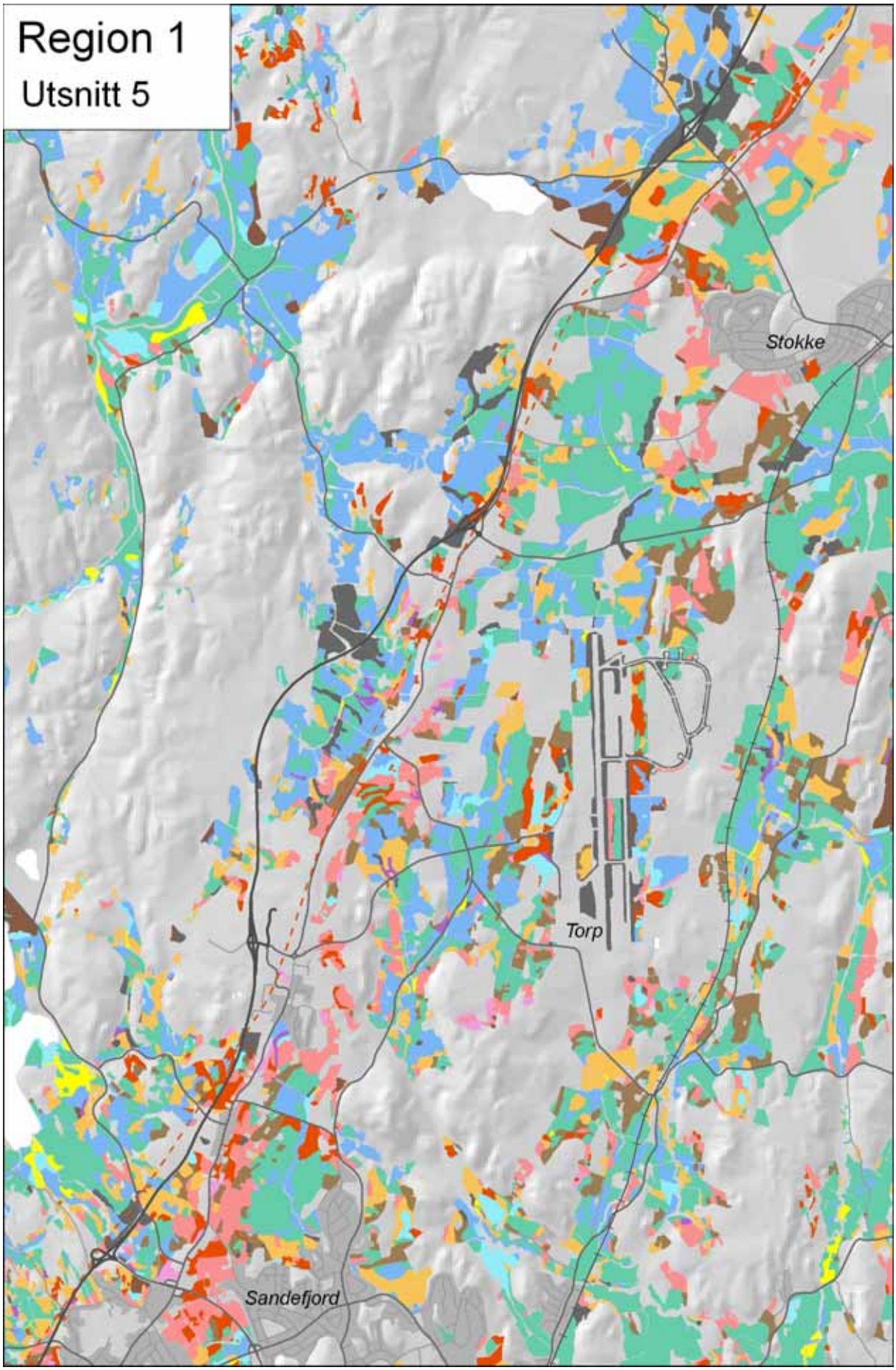
WRB-gruppe	Areal km^2	Andel i %
Stagnosols	42,2	28,2
Arenosols	28,3	18,9
Cambisols	23,0	15,3
Albeluvisols	19,3	12,9
Umbrisols	14,8	9,9
Gleysols	9,9	6,6
Podzols	6,4	4,3
Leptosols	2,0	1,4
Planert jord	1,6	1,1
Histosols	1,3	0,9
Andre	1,7	1,1

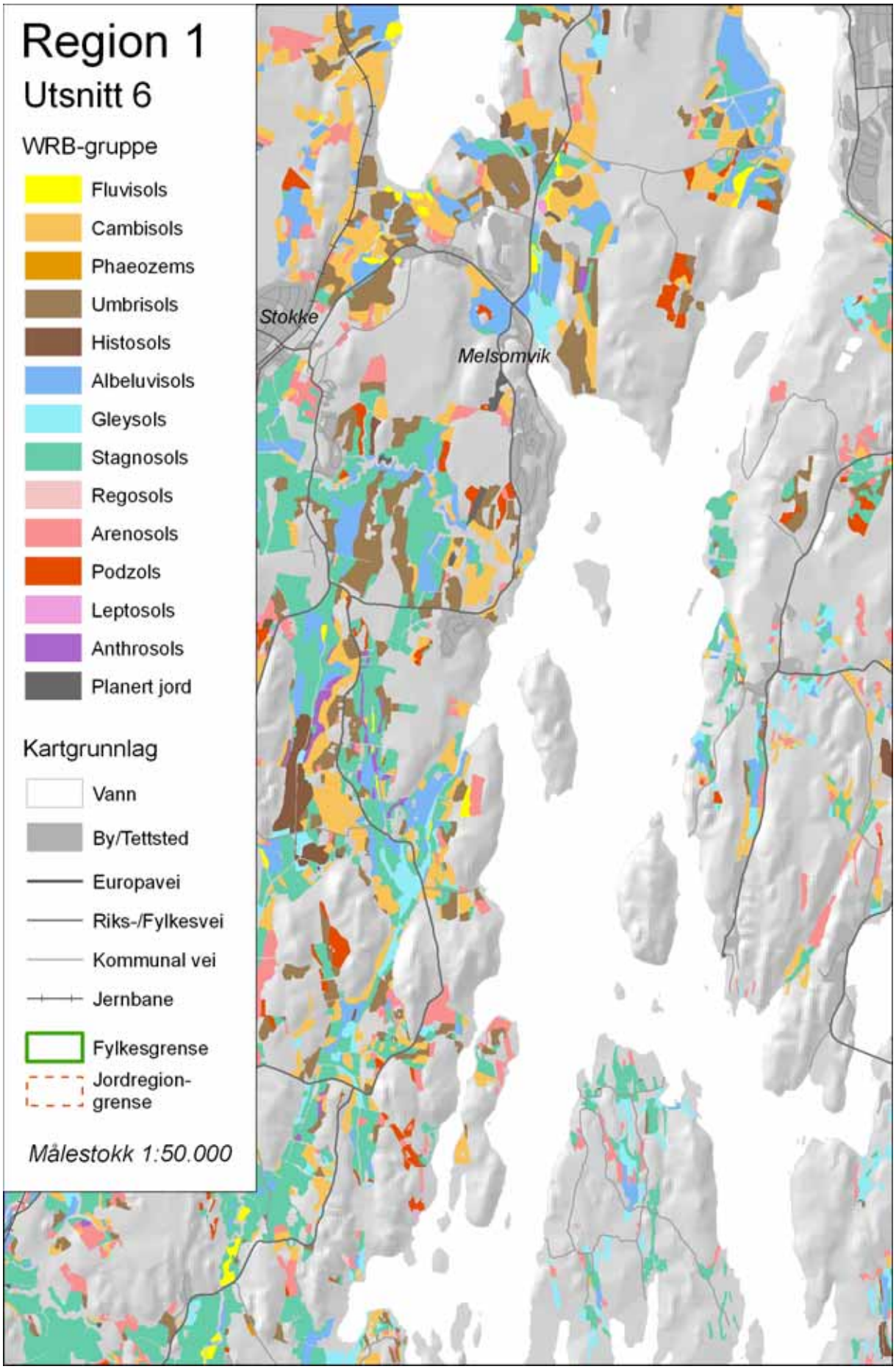

Region 1
Utsnitt 1
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Regiongrense
Målestokk 1:50.000
Horten
Skoppum
Borre
Åsgårdstrand

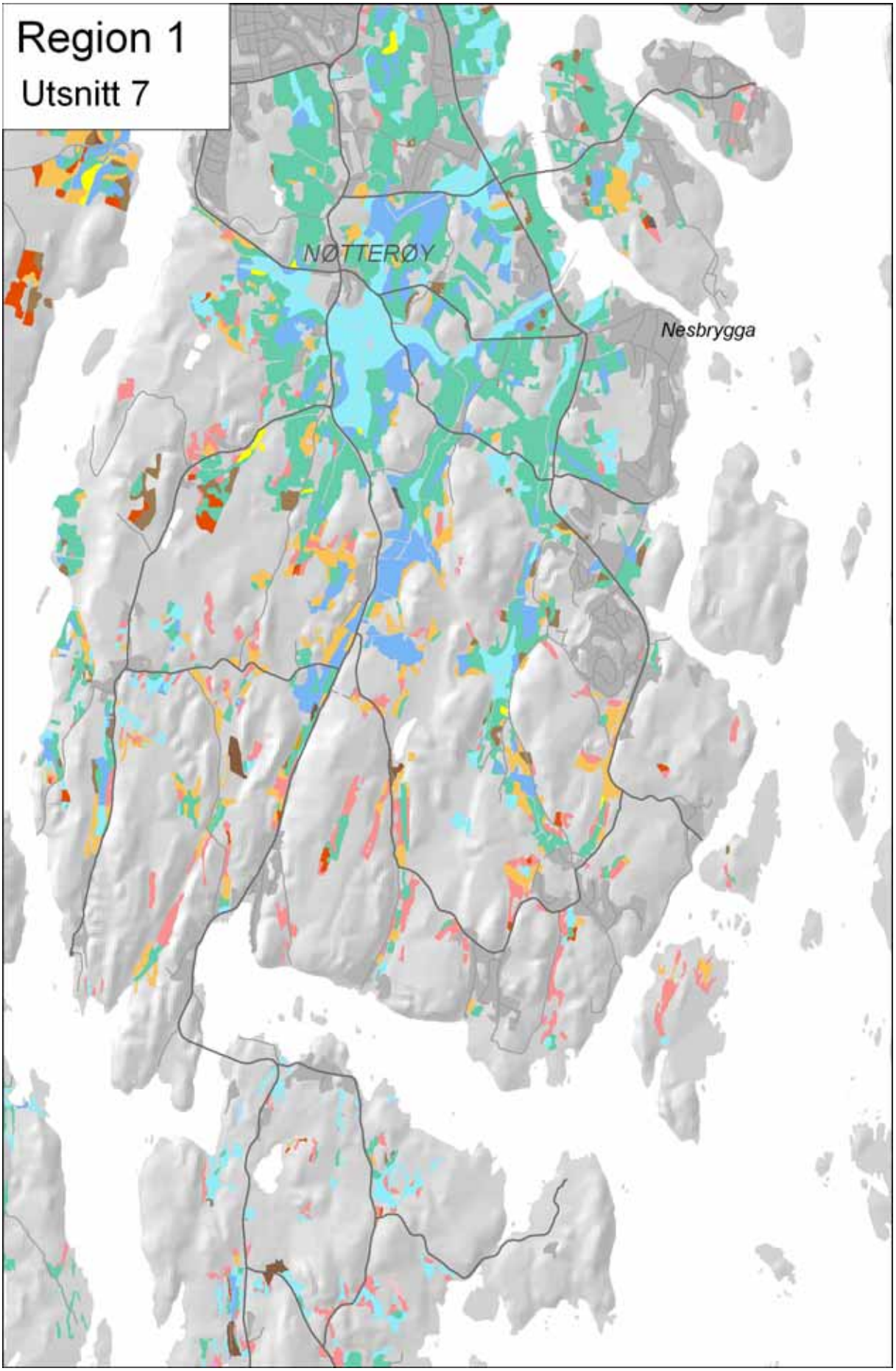

Region 1
Utsnitt 2
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Regiongrense
Målestokk 1:50.000
Barkåker
Sem
Vear

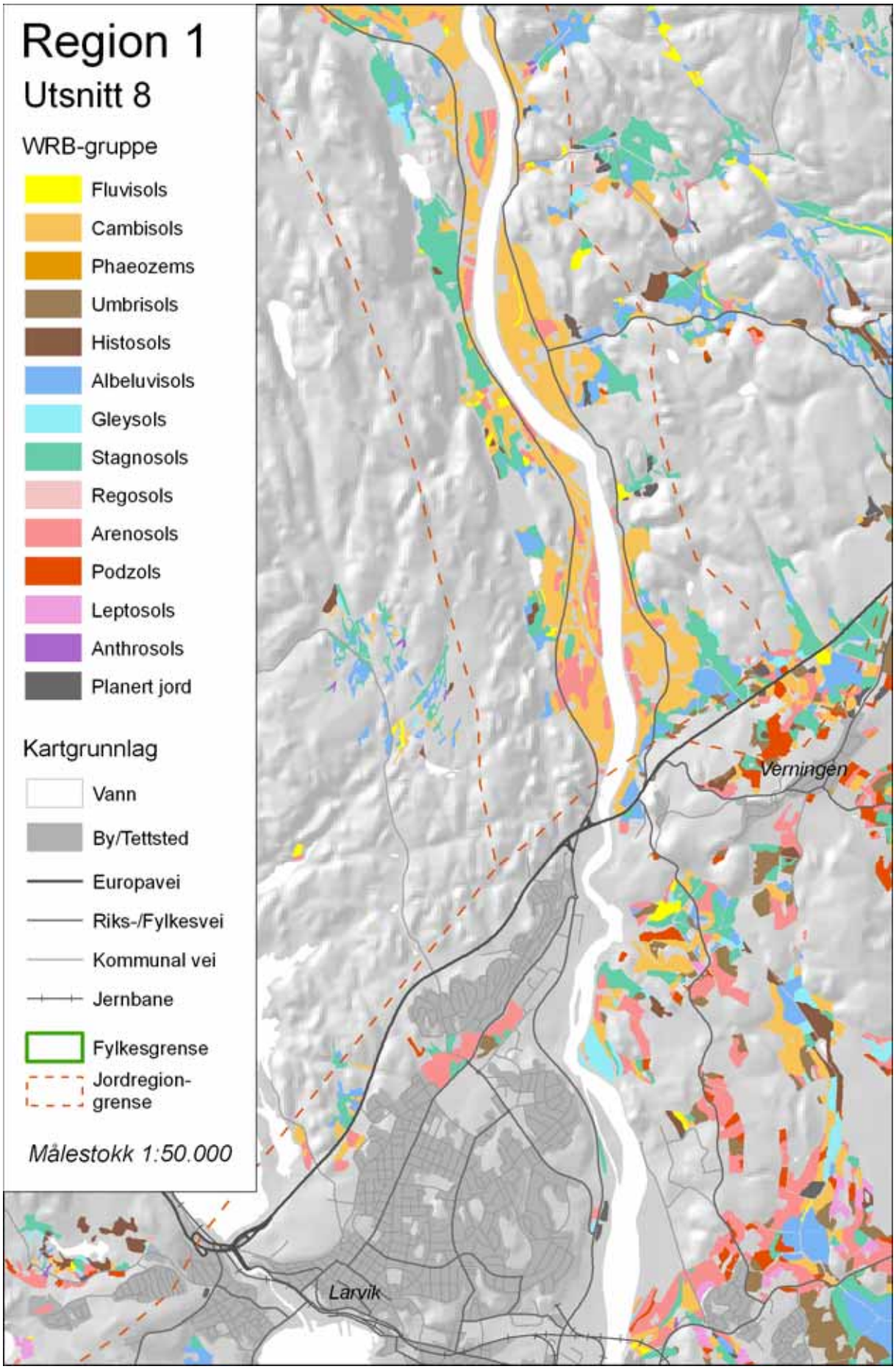

Region 1
Utsnitt 3
Eik
Tønsberg
Vear

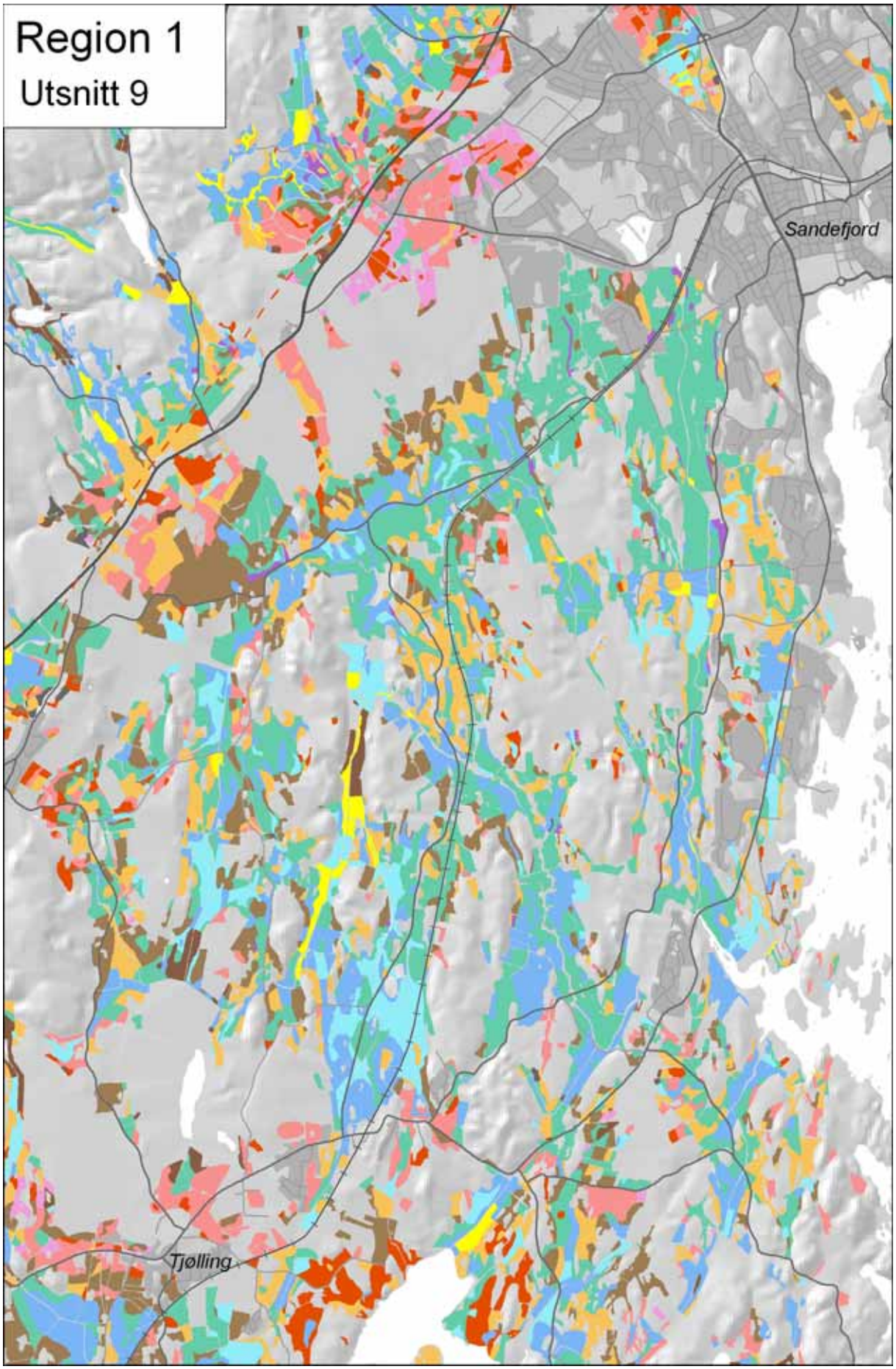

Region 1
Utsnitt 4
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Slagen-tangen
Ringshaug
Klopp

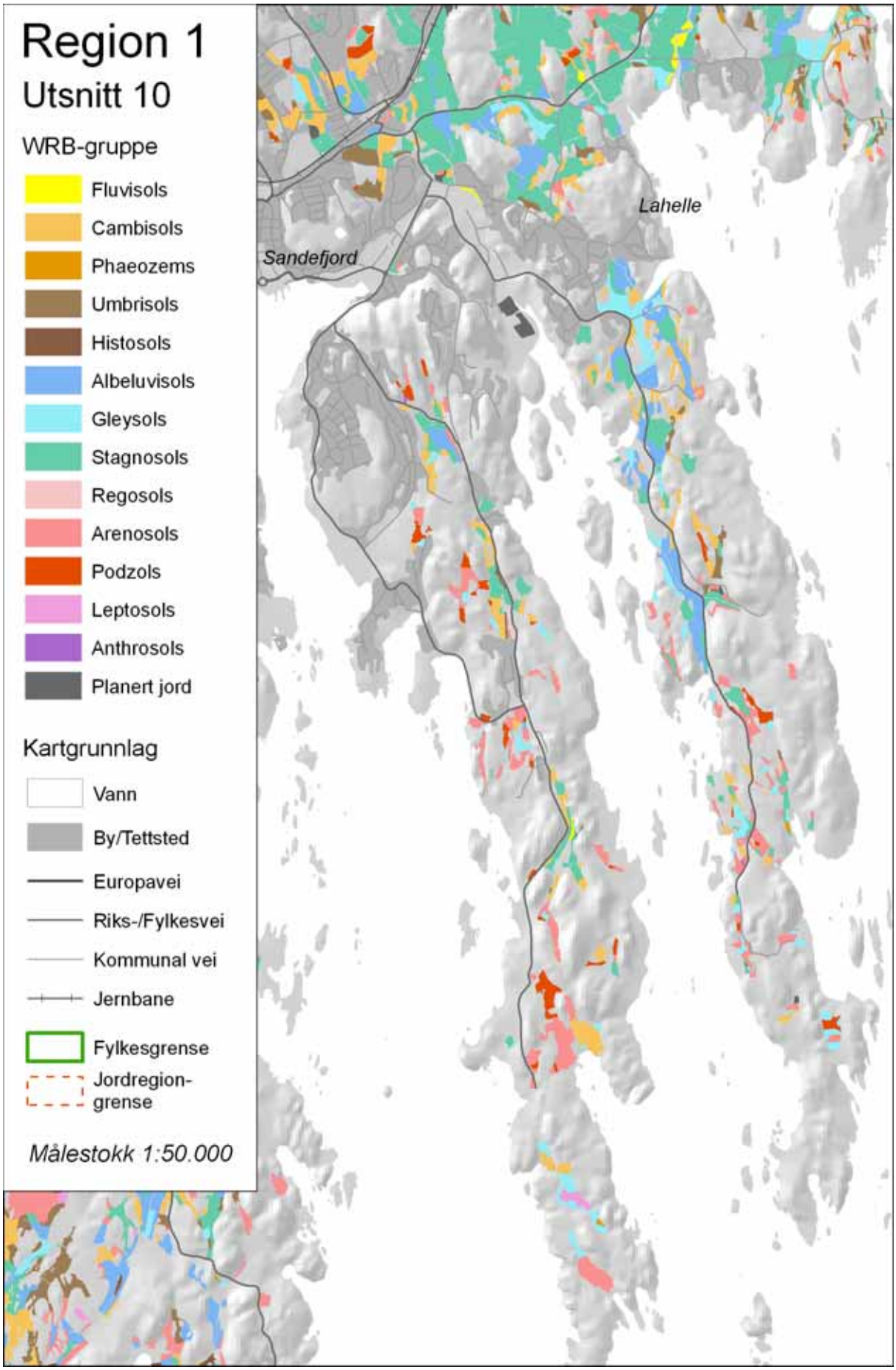

Region 1
Utsnitt 5
Stokke
Torp
Sandefjord

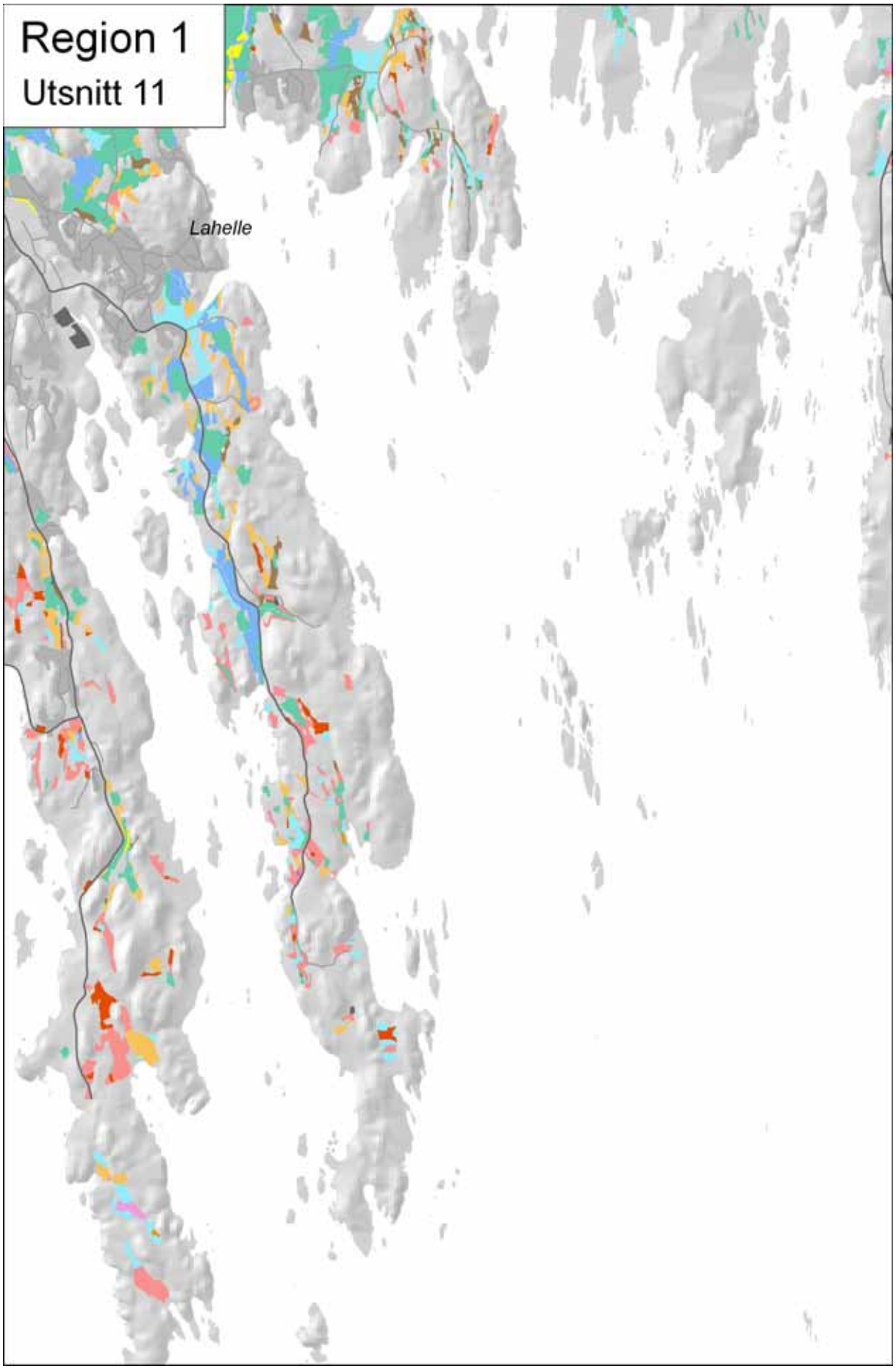

Region 1
Utsnitt 6
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Stokke
Melsomvik

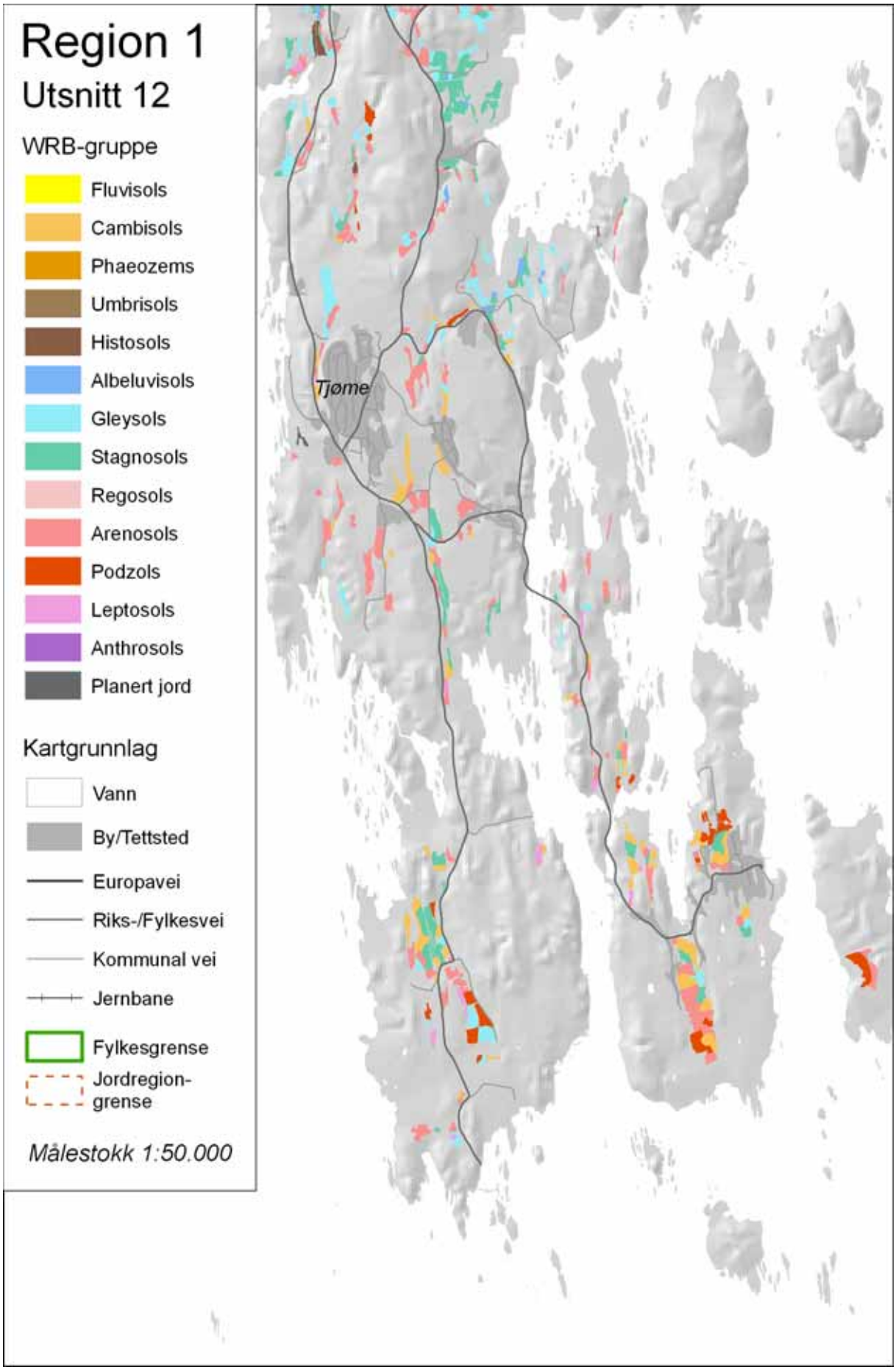

Region 1
Utsnitt 7
NØTTERØY
Nesbrygga

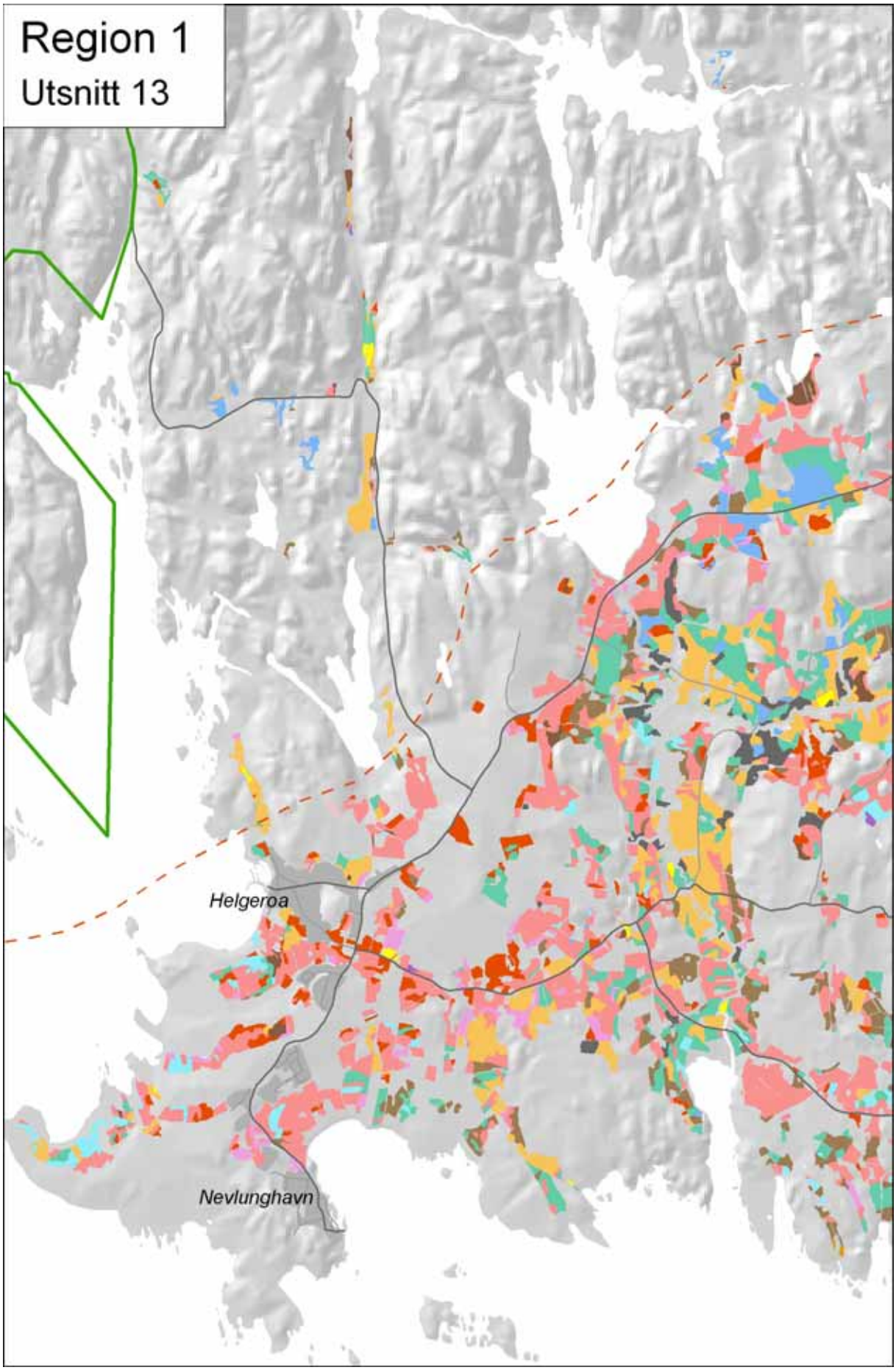

Region 1
Utsnitt 8
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Verningen
Larvik

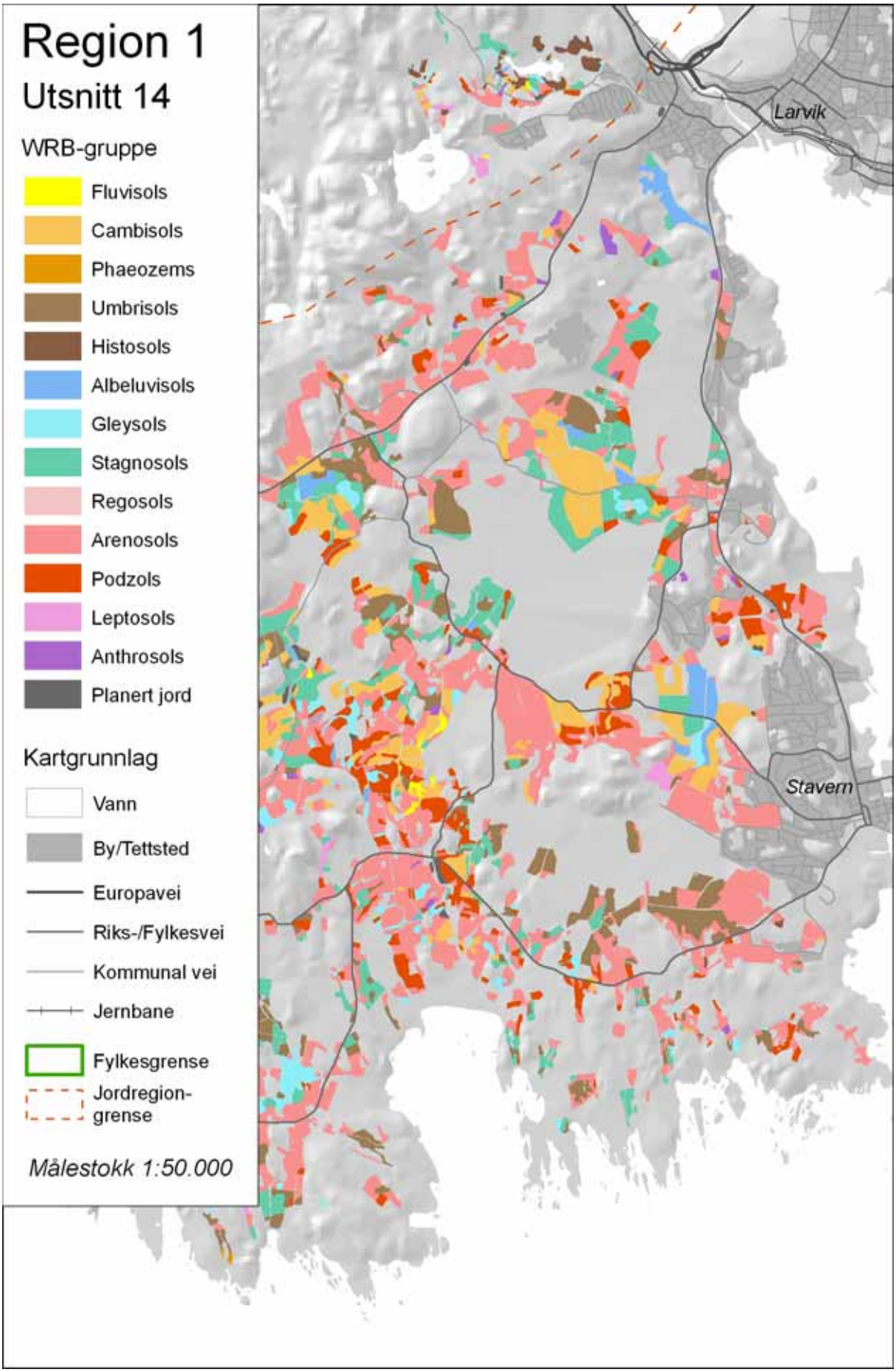

Region 1
Utsnitt 9
Sandefjord
Tjølling

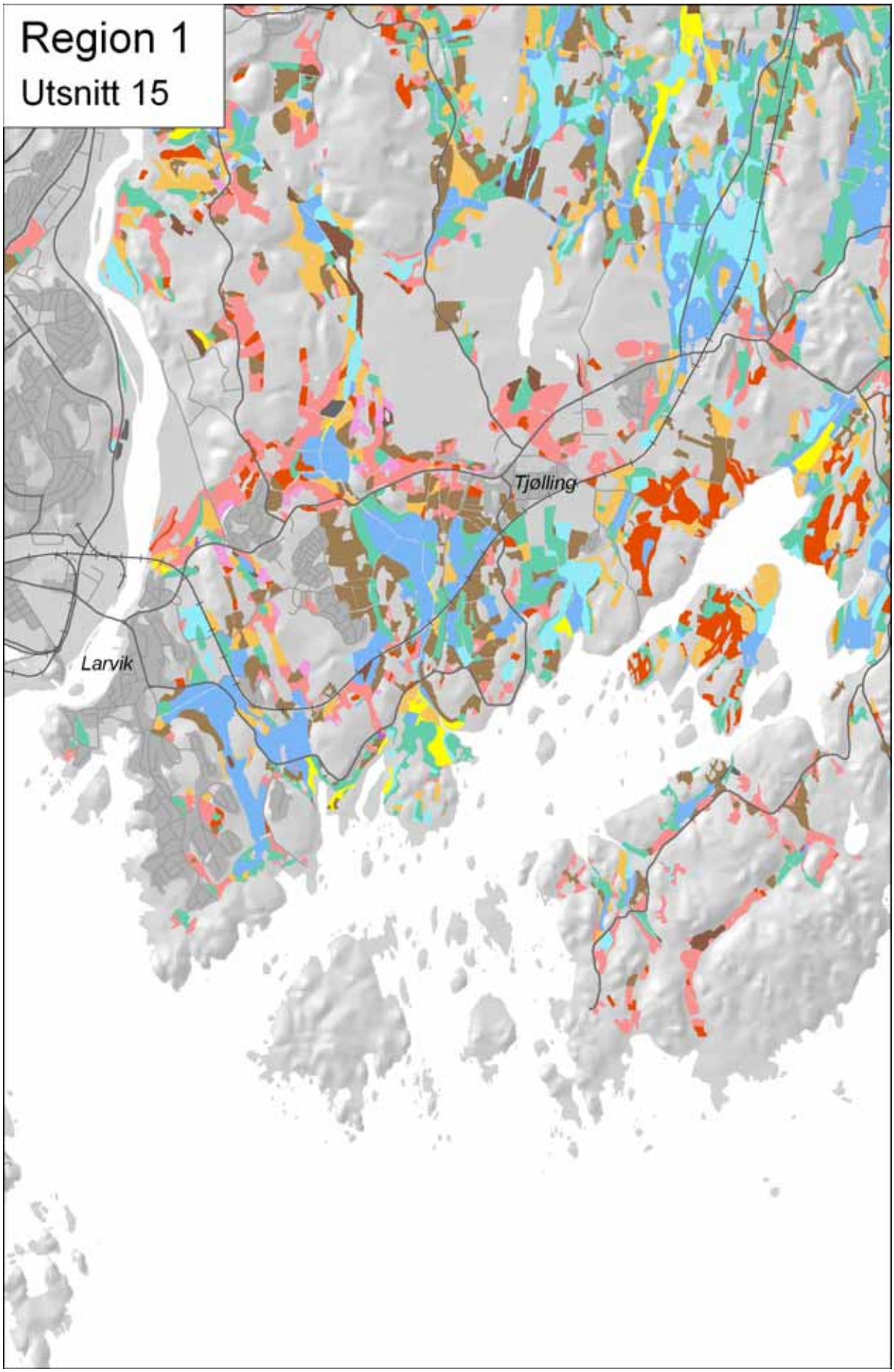

Region 1
Utsnitt 10
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Sandefjord
Lahelle

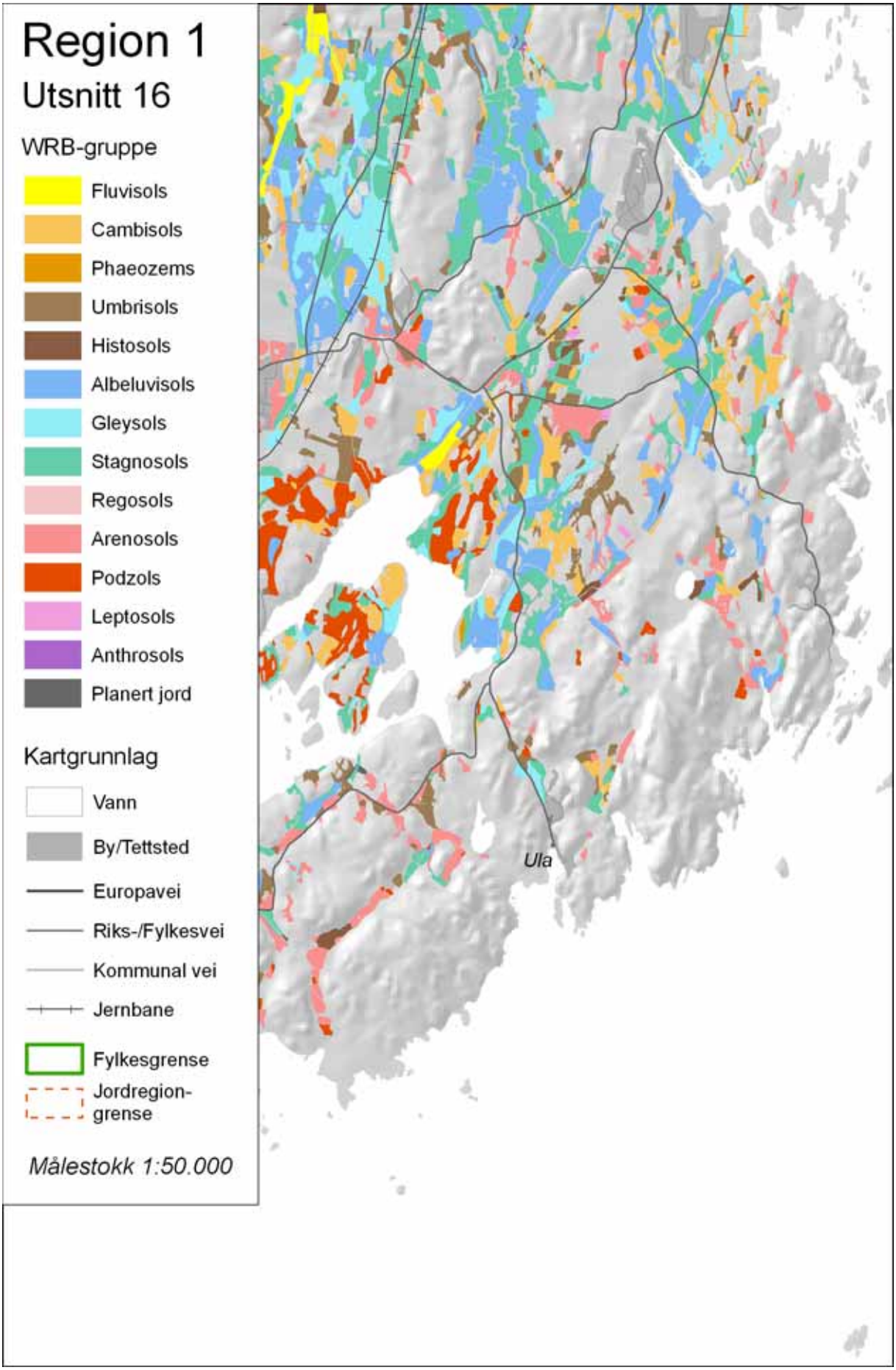

Region 1
Utsnitt 11
Lahelle


Region 1
Utsnitt 12
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Tjøme


Region 1
Utsnitt 13
Helgeroa
Nevlunghavn


Region 1
Utsnitt 14
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Larvik
Stavern


Region 1
Utsnitt 15
Tjølling
Larvik


Region 1
Utsnitt 16
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Ula

Stagnosols

Stagnosols er den mest utbredte WRB-gruppa i region 1. Den har spesielt stor utbredelse i Tønsberg, Stokke, Sandefjord og Nøtterøy. De seks største seriene i denne gruppa dekker 85 % av dette arealet. Alle Stagnosols er dårlig drenert fra naturens side og har behov for grøfting

Seriene **THe** og **TKg** viser tegn til leirnedvasking med tilhørende gradvis økning av leirinnhold med dybden. Dette gjør at disse klassifiseres til enheten *Luvic Stagnosol.*

Seriene **TFt** og **TUi** har en brå økning i leirinnholdet innen 1m dybde som skyldes overgang fra strandavsetning til havavsetning. Dette gjør at disse klassifiseres til enheten *Haplic Stagnosol (Ruptic)*.

Seriene **TSr** og **TGd** har relativ ensartet tekstur mellom plogsjiktet og 1m dybde og hører til enheten *Haplic Stagnosol*.

THe er en serie som forekommer i alle jordsmonnregioner. I region 1 dekker den 14 km^2 og er dermed regionens mest utbredte serie. Den finnes på leirslettene fra Slagen i nord, til Lågens utløp i sør og på Nøtterøy. Opphavsmaterialet er havavsetning. Leirinnholdet ligger fra 20 til 35 % i overflata, men øker til rundt 50 % ved 1 m dybde. I plogsjiktet er siltig mellomleire mest vanlig, men siltig lettleire forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Denne serien opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels.

Denne jorda egner seg godt til korndyrking, men mindre til potetdyrking på grunn av det høye leirinnholdet. En nærmere beskrivelse av de fysiske og kjemiske egenskapene til denne serien finnes under jordsmonnregion 4 på side 160.

TKg dekker drøye 2 km^2 og opptrer kun på leirslettene utenfor Raet. Den er kartlagt fra Akersvann i nord til Larvikfjorden i sør. Serien er utviklet i *droppsteinsleire* som er morenemateriale avsatt i havet fra smeltende isfjell. Teksturen i plogsjiktet er vanligvis lettleire med rundt 20 % grus og stein. Leirinnholdet øker til over 25 % ved rundt 50 cm dybde. Innholdet av grus og stein øker også med dybden. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 3 og 6 %. Serien opptrer i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels.

Jorda kan være godt egnet til potetdyrking hvis kunstig vanning er tilgjengelig. Det samme kan sies om egnetheten for korndyrking.

En nærmere beskrivelse av **TKg**-serien finnes på side 91

Droppsteinsleire dannes utenfor brekanten når isfjell brekker av (kalver) og driver utover. Isfjellene inneholder en del morenemateriale som blir avsatt på havbunnen når de smelter. Resultatet blir en leire med høyt innhold av sand, grus og stein.

TFt dekker nesten 7 km^2 i region 1. Den opptrer som spredte flekker på leirslettene utenfor Raet og på Nøtterøy. 70 % av seriens areal har sandig silt i plogsjiktet, mens resten har siltig finsand. Teksturen ned til 50 cm kan veksle mellom sandig silt og siltig finsand, men ved ca. 50 cm dybde kommer en brå overgang til leire. En økning i leirinnhold på 20 % eller mer er svært vanlig. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger rundt 5 %. Serien opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. På grunn av den kompakte leira, blir sjiktene over fort vannmettet ved mye nedbør og snøsmelting. På grunn av hellingsforholdene er jorda ikke særlig erosjonsutsatt, med mindre det dannes "vannveier" der det kan oppstå grop- og fureerosjon.

Denne jorda er godt egnet for både korn og potetdyrking.

Figur 4-8 Slette med ***TFt*** ut mot Varillfjorden

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Luvic Stagnosol**
NIJOS-serie: **TKg**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0 -35 cm) Mørk grå, humusholdig lettleire.

Eg (35-55 cm) Lys gulbrun lettleire med blokkstruktur. Rødgule konkresjoner og flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Btg (55-130 cm) Gråbrun mellomleire med blokkstruktur som går over i prismestruktur. Brune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann. Leirfilmer på aggregatoverflatene.

Cg (fra 130 cm) Mørk grå massiv mellomleire. Grunnvannspåvirket

Analysedata

Sjikt	Ap	Eg	Btg	Cg
dybde (cm)	0-35	35-55	55-130	130
pH (vann)	5.0	4.8	5.8	6.6
organisk materiale (%)	3.8	0.3	0.3	0.3
grusinnhold (vekt%)	20	33	28	32
sand (%)	49	57	40	24
silt (%)	32	31	34	42
leir (%)	19	12	26	34
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	14	6	12	12
basemetning (%)	56	45	82	85

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i leire som er avsatt i havet nær brefronten og har derfor et betydelig innslag av sand, grus og stein som stammer fra smeltende isfjell. Denne leira kalles *droppsteinsleire*, *moreneleire* eller *ishavsleire,* og er kartlagt utenfor Raet i Vestfold og Østfold. Karakteristisk er det lyse sjiktet under matjordlaget. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 6 %. Den vanligste teksturen er lettleire over mellomleire, dvs. leirinnhold som varierer fra 12-50 % til over 1 m dybde. Jorda er kompakt under matjordlaget, som gjør at den er påvirket av stagnerende overflatevann som har gitt den lyse fargen og det flekkete utseende overflatevannsgley). Vanntransporten går i sprekkene, og har ført til at tynne leirfilmer er transportert og avsatt utenpå aggregatoverflatene.

TUi dekker 6 km^2 hovedsakelig på Nøtterøy og langs Raet, spesielt i Brunlanes. Denne serien skiller seg fra *TFt* ved at strandmaterialet har en grovere tekstur. Plogsjiktet har tekstur som varierer mellom siltig mellomsand og siltig grovsand med rundt 20 % grus. Sjiktet mellom plogsjiktet og leira kan ha lavere siltinnhold og et grusinnhold som varierer mellom 10 og 40 %. Innhold av organisk materiale ligger også her rundt 5 %. I likhet med *TFt* opptrer også denne serien i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen er derfor liten.

På grunn av den grove teksturen er ***TUi*** mer tørkeutsatt i perioder med nedbørunderskudd enn *TFt*, og vil derfor ha større behov for vanning.

TSr dekker 3 km^2 hvorav det meste av arealet ligger utenfor Raet. Denne serien opptrer spredt over hele regionen. Den er utviklet i havavsetning med leirinnhold som vanligvis ligger mellom 30 og 50 %. Det spesielle med denne serien er plogsjiktet som er en blanding av havavsatt leire og grovt strandmateriale. Teksturen er grusholdig lettleire og innhold av organisk materiale ligger rundt 5 %. Under plogsjiktet og ned til 1m dybde er teksturen siltig mellomleire. Serien opptrer i svakt hellende terreng og erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels.

Høyt grusinnhold i toppsjiktet kombinert med høyt leirinnhold, gjør at denne serien er bedre egnet til korn enn potet. Høyt grusinnhold fører også til at den kan være tørkeutsatt.

TGd dekker 2,5 km^2 og en stor del av dette arealet finnes i de ytterste områdene nær fjorden og Skagerak. Denne serien er utviklet i strandavsetninger med høyt innhold av silt og fin sand. Plogsjiktet har vanligvis teksturen sandig silt eller siltig finsand, men siltig mellomsand og lettleire kan også forekomme. Fra plogsjiktet og ned til 1m dybde dominerer siltig finsand. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger også her rundt 5 %. Også denne serien opptrer i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels og jorda er godt egnet til dyrking av og korn og potet.

Arenosols

Hele tre fjerdedeler av Vestfolds Arenosolareal ligger i region 1. Av de mange seriene som hører til i Arenosolgruppa, er det spesielt fire serier som har stor utbredelse. Disse seriene har beskjeden utbredelse i de andre regionene. Arenosols er som regel tørkeutsatte.

Seriene **AOb** og **AJe** er selvdrenerte, men kan i perioder ha kontakt med grunnvannet mellom 50 og 100 cm dybde. Dette gjør at disse klassifiseres til enheten *Endogleyic Arenosol.*

Seriene **AKt** og **AAs** er ikke grunnvannspåvirket innen 1m dybde og klassifiseres derfor til enheten *Haplic Arenosol.*

Figur 4-9 Tidligproduksjon på Arenosols i Brunlanesområdet.

AOb dekker over 11 km^2 og er den nest største serien i region 1. Den opptrer på Raet og i strandavsetningene langs fjorden og kysten. Den har særlig stor utbredelse mellom Tønsberg og Horten og på Brunlanes. Serien er utviklet i grove strandavsetninger som er dominert av sand. Over 70 % av seriens areal har teksturene mellomsand eller grovsand i plogsjiktet. Resten av arealet har siltig mellomsand eller siltig grovsand. Sjiktene mellom plogsjiktet og 1m dybde er dominert av mellomsand eller grovsand med 20 til 40 % grus. Plogsjiktet har vanligvis 5 til 6 % organisk materiale.

AJe dekker 8,5 km^2 og er en grusfri variant av *AOb***,** som den ofte opptrer sammen med. Over 80 % av seriens areal har teksturene mellomsand eller grovsand i plogsjiktet. Plogsjiktet på

resten av arealet har høyere siltinnhold, fra siltig sand til sandig silt. Sjiktene mellom plogsjiktet og 1m dybde består av relativt grusfri mellomsand eller grovsand. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 3 og 7 %. Erosjonsrisikoen er lav, siden den grove teksturen fører til at overflatevann forsvinner ned i jorda i stedet for å renne av på overflata. Områder med høyt siltinnhold i plogsjiktet kan være mer erosjonsutsatt hvis de ligger i hellinger.

For begge disse seriene fører mangelen på finstoff til at jordsmonnet har liten evne til å holde på vann, næringsstoffer og andre kjemiske stoffer. Plantene er derfor avhengig av det som lagres i plogsjiktet. Disse to seriene kan derfor være svært tørkeutsatte og er marginale både for potet og korndyrking, med mindre kunstig vanning er tilgjengelig. Det er viktig at vanningsmengden står i forhold til plantenes behov, siden overflødig vann kan vaske ut næringsstoffer og plantevernmidler til grunnvannet. Kunstig vanning i kombinasjon med en tidlig vår, gjør disse seriene godt egnet for tidligproduksjon av poteter og grønnsaker.

En detaljert beskrivelse av ***AJe*** med kjemiske og fysiske egenskaper finnes på side 94.

AKt dekker 5 km^2 og har størst utbredelse langs fjorden mellom Horten og Tønsberg, samt på Brunlanes. Teksturmessig er den lik *AOb*, men den er sjelden påvirket av grunnvannet innen 1m dybde. Plogsjiktet har teksturene mellomsand eller grovsand med et grusinnhold som kan variere fra 10 til 50 %. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %.

I likhet med de foregående Arenosol-seriene er ***AKt***-serien ikke særlig erosjonsutsatt. Når det gjelder vannhusholdning, har den også samme egenskaper som *AOb***,** og er derfor lite egnet til potet og korndyrking med mindre kunstig vanning er tilgjengelig.

Figur 4-10 Raet i Sandefjord. Løkproduksjon på *AJe*

AAs dekker 2,5 km^2 hvorav en stor del ligger på Brunlanes. Den er teksturmessig lik *AJe*, men er ikke grunnvannspåvirket i øverste meteren. Mellomsand og grovsand er de vanligste teksturene i plogsjiktet, men siltig mellomsand og siltig finsand forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger vanligvis mellom 3 og 5 %. Egenskapsmessig ligner denne serien også på *AJe*.

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endogleyic Arenosol**
NIJOS-serie: **AJe**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0-32 cm) Svært mørk gråbrun, humusholdig grovsand.

Bw (32-55 cm) Gulbrun mellomsand med enkeltkornstruktur.

Cg (55- over 90 cm) Grå grovsand med enkeltkornstruktur. Flekker av jernansamlinger dannet under grunnvannspåvirkning.

Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Bw**	**Cg**
dybde (cm)	0-32	32-55	55-90+
***pH** (vann)*	5,3	5,6	5,2
organisk materiale (%)	3,3	0,5	0,2
sand (%)	90	94	97
silt (%)	5	3	1
leir (%)	5	3	2
***kationebyttekapasitet CEC** (cmol+/kg)*	7	3	3
basemetning (%)	28	20	11

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av mellomsand eller grovsand og har lite jordsmonnutvikling. Matjordlaget har mørk farge med innhold av organisk materiale mellom 3 og 7 %. Under matjordlaget er det sand til over 1 m dybde. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale. Mellom 50 cm og 1 m dybde er jordsmonnet påvirket av grunnvann som gir jorda den grå fargen med rødbrune flekker (grunnvannsgley).

Cambisols

Cambisols er den tredje største WRB-gruppa i Vestfold. 40 % av dette arealet ligger i region 1. Cambisols er selvdrenerte.

De to mest utbredte Cambisol-seriene i denne regionen, **KLk** og **KMd**, utgjør til sammen 60% av Cambisol-arealet. De er begge utviklet i strandavsetninger. Ulike former for sperresjikt i dypere lag fører til at den vertikale vannbevegelsen bremses opp, og at overflatevannet periodevis stagnerer mellom 50 og 100 cm dybde. Dette gjør at de klassifiseres i enheten *Endostagnic Cambisol*.

KLk forekommer i alle regioner og dekker 8,3 km^2 i region 1. Dette utgjør ca. halvparten av KLk-arealet i Vestfold. Den opptrer spredt over hele regionen, men har størst utbredelse ved Horten, ved Slagentangen i Tønsberg og på Brunlanes. Opphavsmaterialet er strandavsetninger med høyt innhold av silt og fin sand. Den vanligste teksturen i plogsjiktet er siltig finsand, men siltig mellomsand, sandig silt og lettleire forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom 3 og 5 %. Under plogsjiktet ligger et Bw-sjikt med farge- og strukturutvikling som går over i ett grålig Cg-sjikt som er påvirket av stagnerende overflatevann. Teksturen i disse sjiktene er vanligvis siltig finsand, men sjikt med sandig silt kan også forekomme. Serien opptrer oftest i svake hellinger. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels.

Jorda er godt egnet til både korn og potetdyrking. En detaljert beskrivelse av serien med fysiske og kjemiske data finnes under jordsmonnregion 4 på side 163.

KMd dekker 5,5 km^2 i region 1. Dette utgjør 80 % av seriens totale areal i Vestfold. Denne serien opptrer også spredt over hele regionen, men har ekstra stor utbredelse nord for Slagen og rundt Akersvann. Denne serien har samme sjiktutvikling som *KLk*, men er utviklet i grovere strandmateriale. Vanlig tekstur i plogsjiktet er siltig mellomsand eller siltig grovsand med rundt 20 % grus. Innhold av organisk materiale ligger mellom 3 og 6 %. Under plogsjiktet er teksturen grusholdig, siltig mellomsand eller grusholdig siltig grovsand. Grusinnholdet øker ofte med dybden.

Denne serien opptrer også i svake hellinger, men grunnet den grove teksturen, er den mindre erosjonsutsatt enn *KLk*. Den grove teksturen gjør også at ***KMd*** er noe mer tørkeutsatt enn *KLk*

Albeluvisols

Albeluvisols er den største WRB-gruppa i Vestfold. I overkant av 15 % dette arealet ligger i region 1. De to mest utbredte Albeluvisol-seriene, **ERk** og **EGt**, utgjør 80 % av dette arealet. På fylkesbasis har disse to seriene størst utbredelse i det eldste leirlandskapet innenfor Raet, i region 2 og 3.

Seriene **ERk** og **EGt** er begge utviklet i havavsetninger. I jordsmonnet er det blitt utviklet vertikale sprekker som i en viss grad er i stand til å drenere bort overflatevann. Men i perioder med mye nedbør eller snøsmelting, vil sprekkene fylles opp og jorda bli delvis mettet av stagnerende vann. Dette gjør at disse seriene klassifiseres til Stagnic *Albeluvisol*. Alle *Stagnic* Albeluvisols har behov for grøfting.

ERk dekker 7,3 km^2 i region 1. Den finnes spredt over leirslettene i regionen og opptrer ofte i hellinger. Teksturen i plogsjiktet er vanligvis siltig mellomleire, men siltig lettleire forekommer også. Sandig silt og lettleire er mer sjeldent. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Under plogsjiktet øker leirinnholdet med dybden fra rundt 25 % like under plogsjiktet til mellom 30 og 50 % ved 1m dybde. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er middels så lenge hellingene ikke er brattere enn 10 %, men stor der den er brattere.

Sprekker og makroporer i denne gjorda gjør imidlertid at det under visse forhold kan skje en rask transport av vann til grøftesystemet. Dette innebærer fare for utvasking av næringsstoffer og plantevernmiddel som følger vannstrømmen.

Denne serien er godt egnet til korndyrking, men mindre egnet til potet, med mindre teksturen i plogsjiktet er sandig silt. En detaljert be-

skrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under region 2 på side 124.

EGt dekker nesten 8 km^2 i region 1. Den opptrer vanligvis sammen med *ERk*, men finnes sjelden i hellinger som er brattere enn 10 %. Plogsjiktet kan ha teksturene sandig silt og siltig lettleire. I denne serien øker også leirinnholdet med dybden, men leirinnholdet overskrider ikke 25 % i den øverste meteren. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 4 og 6 %.

På grunn av hellingsforholdene er det kun få arealer som har stor erosjonsrisiko ved høstpløying. Størstedelen av arealet har liten eller middels erosjonsrisiko.

Denne serien er svært godt egnet for korndyrking. Den er noe mindre egnet for potet dersom leirinnholdet i plogsjiktet er høyt.

En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under region 2 på side 125.

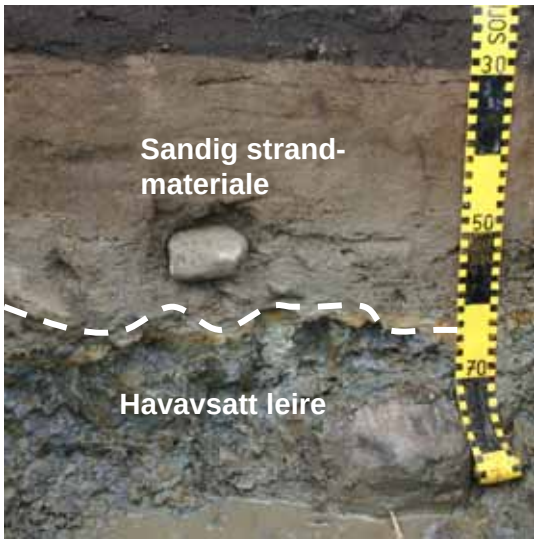
Figur 4-11 Korndyrking er svært vanlig på Albeluvisols

Umbrisols

Umbrisols dekker kun i overkant av 4% av Vestfolds jordbruksareal, men over 80 % av dette arealet ligger i region 1. Nesten hele dette arealet dekkes av de to seriene **URu** og **URo**.

Seriene **URu** og **URo** er ganske like. De er begge utviklet i grovt strandmateriale som går over i leire ved 50 til 80 cm dybde.

Overflatevann som drenerer gjennom det sandige strandmateriale, vil ofte stagnere mot det tette leirlaget, og føre til at jordsmonnet i perioder blir delvis vannmettet mellom 50 og 100 cm dyp. Dette gjør at disse seriene klassifiseres i enheten *Endostagnic Umbrisol (Ruptic)*.



Figur 4-12 Strandmateriale over havavsatt leire er typisk for *URu* og *URo*

URu dekker 9,7 km^2 i region 1 og er utviklet i strandmateriale som ligger over havavsatt leire. Den forekommer i hele regionen og opptrer ofte på overgangen mellom Raet og leirslettene utenfor. ***URo*** dekker 5,2 km^2 og er utviklet i strandmateriale som ligger over droppsteinsleire. Denne serien finnes kun i region 1 og opptrer på leirslettene fra Slagen i nord til Lågens utløp i sør.

I begge disse seriene dominerer siltig mellomsand i plogsjiktet. Grusinnholdet kan variere fra nesten grusfritt og opp til 30 %. Innhold av organisk materiale ligger vanligvis rundt 6 % men kan enkelte steder være høyere. Fra plogsjiktet og ned til 50 til 80cm dybde varierer teksturen fra ren mellomsand eller grovsand til siltig mellomsand eller siltig grovsand. Grusinnholdet kan også variere. Forskjellen på disse to seriene ligger i den underliggende leira. ***URu*** har en grusfri siltig lettleire eller siltig mellomleire under strandmaterialet, mens ***URo*** har grusholdig lettleire eller mellomleire (droppsteinsleire, se side 90).

De agronomiske egenskapene til disse to seriene er forholdsvis like. Den grove teksturen i plogsjiktet gjør at de varierer mellom liten og middels erosjonsrisiko ved høstpløying avhengig av hellingsforholdene. De er godt egnet for både korn og potetdyrking, men den grove teksturen i den øvre delen av jordsmonnet, gjør at de kan være tørkeutsatte og ha behov for vanning.

En detaljert beskrivelse av ***URu*** med kjemiske og fysiske data finnes på side 98.

Figur 4-13 Typisk beliggenhet for serien *URu*. Toppen av Raet i bakgrunn

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagnic Umbrisol (Ruptic)**
NIJOS-serie: **URu**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0-30 cm) Sort, grusholdig mellomsand. Humusholdig

Bw (30-50 cm) Mørk gråbrun mellomsand med svak blokkstruktur.

Bg (50-60 cm) Mørk grå mellomsand med diffuse flekker av jernansamlinger. Svak blokkstruktur.

2Cg (fra 60 cm) Mørk grå massiv siltig mellomleire med mørke gulbrune flekker av jernansamlinger spredt i hele sjiktet.

Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Bw**	**Bg**	**2Cg**
dybde (cm)	0-30	30-50	50-60	60+
pH (vann)	6,6	6,7	6,8	6,9
organisk materiale (%)	4,1	0,7	0,3	0,5
sand (%)	86	96	87	18
silt (%)	9	1	10	46
leir (%)	5	3	3	36
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	13	4	2	12
basemetning (%)	49	42	54	93

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av mellomsand over leire. Plogsjiktet har mørk farge med innhold av organisk materiale mellom 4 og 10 %. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale. Karakteristisk er leira fra 50-90 cm dybde som gjør at vanntransporten i jorda stagnerer og gir leira det flekkete utseende (overflatevannsgley).

Andre WRB-grupper

De andre WRB-gruppene som dekker mer enn 1% av jordbruksarealet i region 1, er *Gleysols*, *Podzols* og *Leptosols*. I tillegg kommer menneskeskapte planeringer og dyrka fyllinger.

*Gleysol***s** opptrer på sletter og i forsenkninger og utvikles i mange opphavsmaterialer og teksturer. I region 1 er det spesielt to varianter som er utbredt. Den ene er utviklet i havavsetning og består av siltig mellomleire. Den er særlig utbredt på slettene mellom Sem og Jarlsberg, på Nøtterøy og i Tjølling. Den andre varianten er utviklet i strandavsetning og består av mellomsand eller grovsand. Denne har størst utbredelse på Brunlanes.

Podzols opptrer spredt langs hele Raet og i standavsetningene langs kysten. En stor del av Podzolarealet finner vi på Brunlanes. Der finner vi også en spesiell grovkornet Podzol som er utviklet i nesten ren grus.

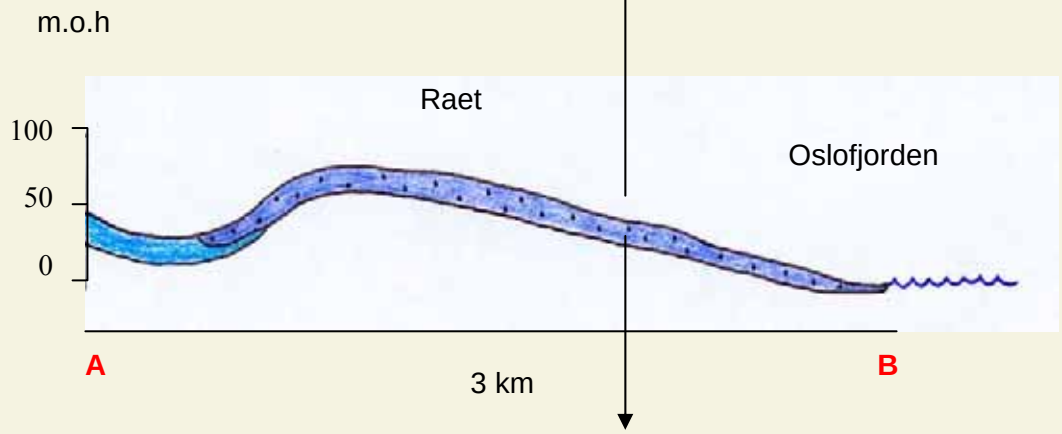
Leptosols er sjeldne i Vestfold, men på Raet ved Sandefjord og i Brunlanes er grusrike Leptosols noe utbredt.

Region 1 mangler ravinelandskapet som er vanlig i andre deler av fylket. Derfor finnes det heller ikke store planerte arealer i denne regionen. Blant de få områdene med menneskeskapt jord, kan en nevne små arealer med planert sand på Brunlanes og dyrka fyllinger i bynære strøk og rundt Torp flyplass.

Figur 4-14 Utsikt fra Raet mot Akersmyra. Steingjerdet til høyre i bildet vitner om at Raet består av mye grovt materiale

Jordsmonnregion 1. Transekt 1

Transektet ligger mellom Skoppum og Borre i Horten og representerer jordsmonnregion 1 hvor Raet går ut i Oslofjorden.



Tykkelsen på løsmassene er ikke målestokkriktig

Endogleyic Arenosol

Havavsetninger

Strandavsetninger

Elveavsetninger

Jordsmonnregion 1. Transekt 2

Transektet ligger mellom Ringdal og Varill-fjorden i Larvik og representerer jords-monnregion 1 med Raet og leirslettene utenfor.

Luvic Stag-nosol

Tykkelsen på løsmassene er ikke målestokkriktig

Havavsetninger

Strandavsetninger

Elveavsetninger

4.2 Jordsmonnregion 2. De store leirjordsområdene innenfor Raet

Figur 4-15 Deler av Ramnessletta sør for Revetal

Jordsmonnregion 2 omfatter de store leirjordsområdene innenfor Raet. Geografisk dekker den Holmestrand, Re og Andebu, store deler av Sande og Hof og området bak Raet i Larvik, Sandefjord, Stokke, Tønsberg og Horten.

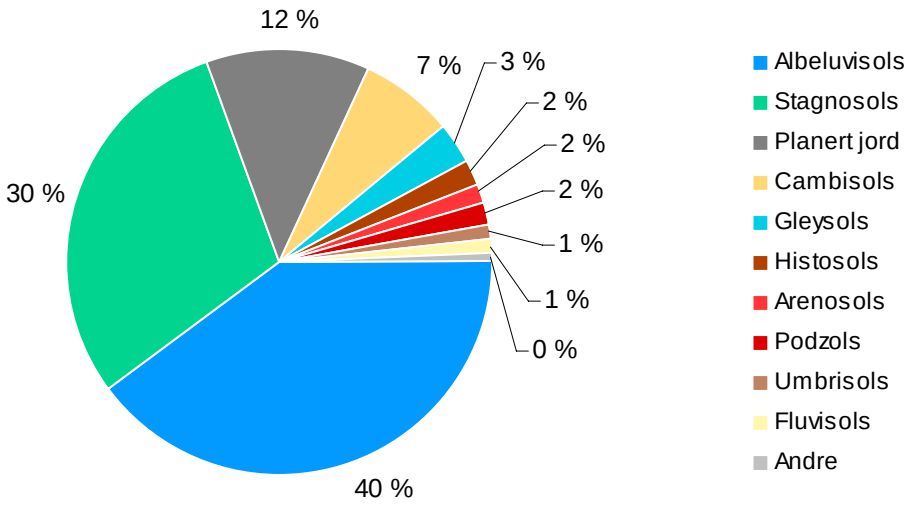
Leirjordsområdene omfatter de store, flate leireslettene (for eksempel Ramnessletta) og det mer bølgete leirbakkelandskapet som omfatter både raviner, skredgroper og i den senere tid, også planeringer. I dette bølgete landskapet finner vi den eldste leirjorda i Vestfold.

Av figur 4-16 og tabell 4-3 går det fram at de to største WRB-gruppene i region 2 dekker 70 % av jordbruksarealet. Går vi ned på serienivå, dekker de tre største seriene, som alle er leirjordstyper, over 50 % av jordbruksarealet i regionen.

På de følgende sidene er de viktigste seriene i region 2 beskrevet, hvordan de opptrer og hvilke egenskaper de har.

Kartutsnitt i målestokk 1:50 000 som viser utbredelsen av de ulike WRB-gruppene i regionen, er presentert på sidene 104-122.

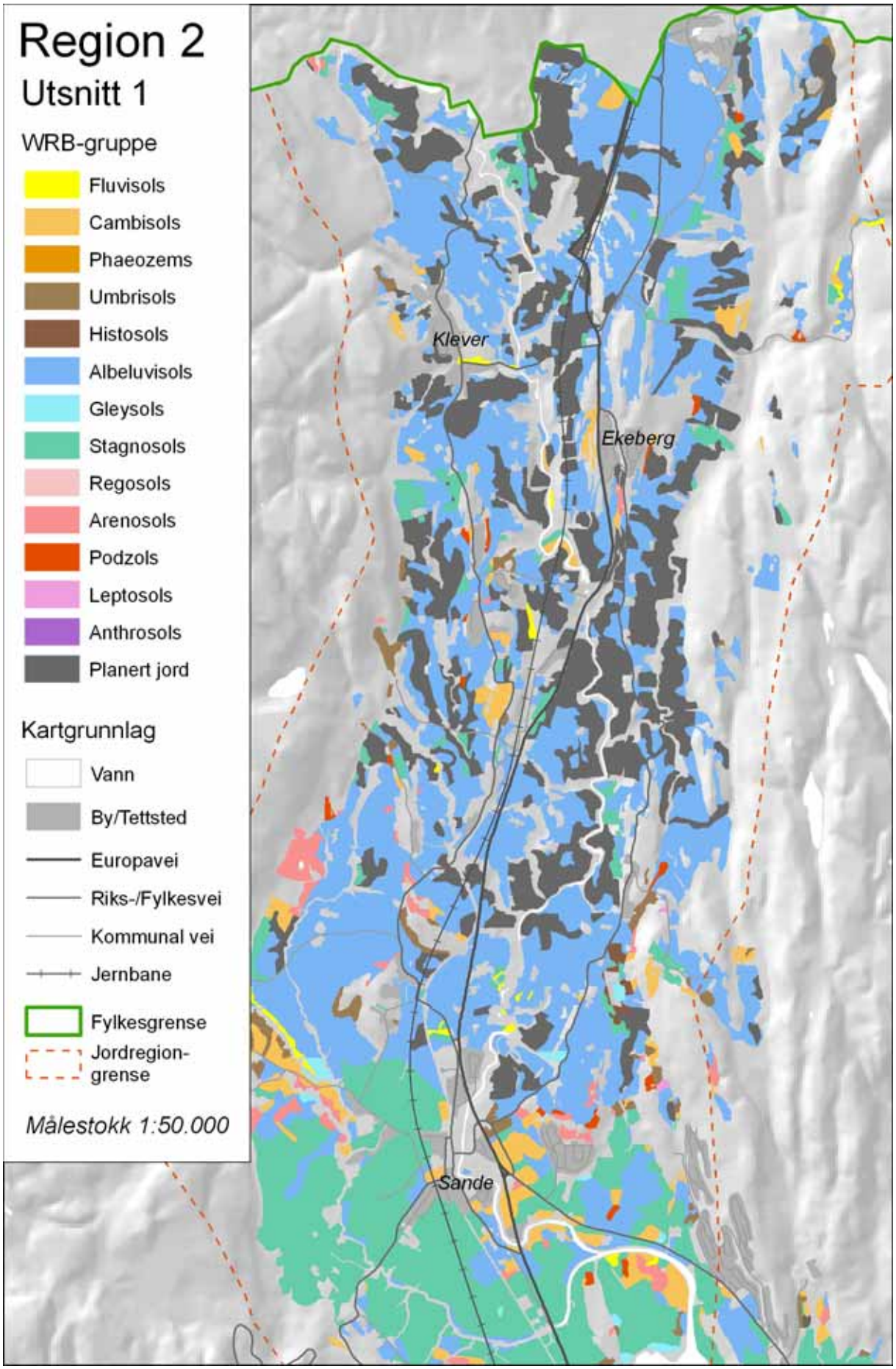
På side 131 er det en skjematisk framstilling av et transekt gjennom regionen i Sande.

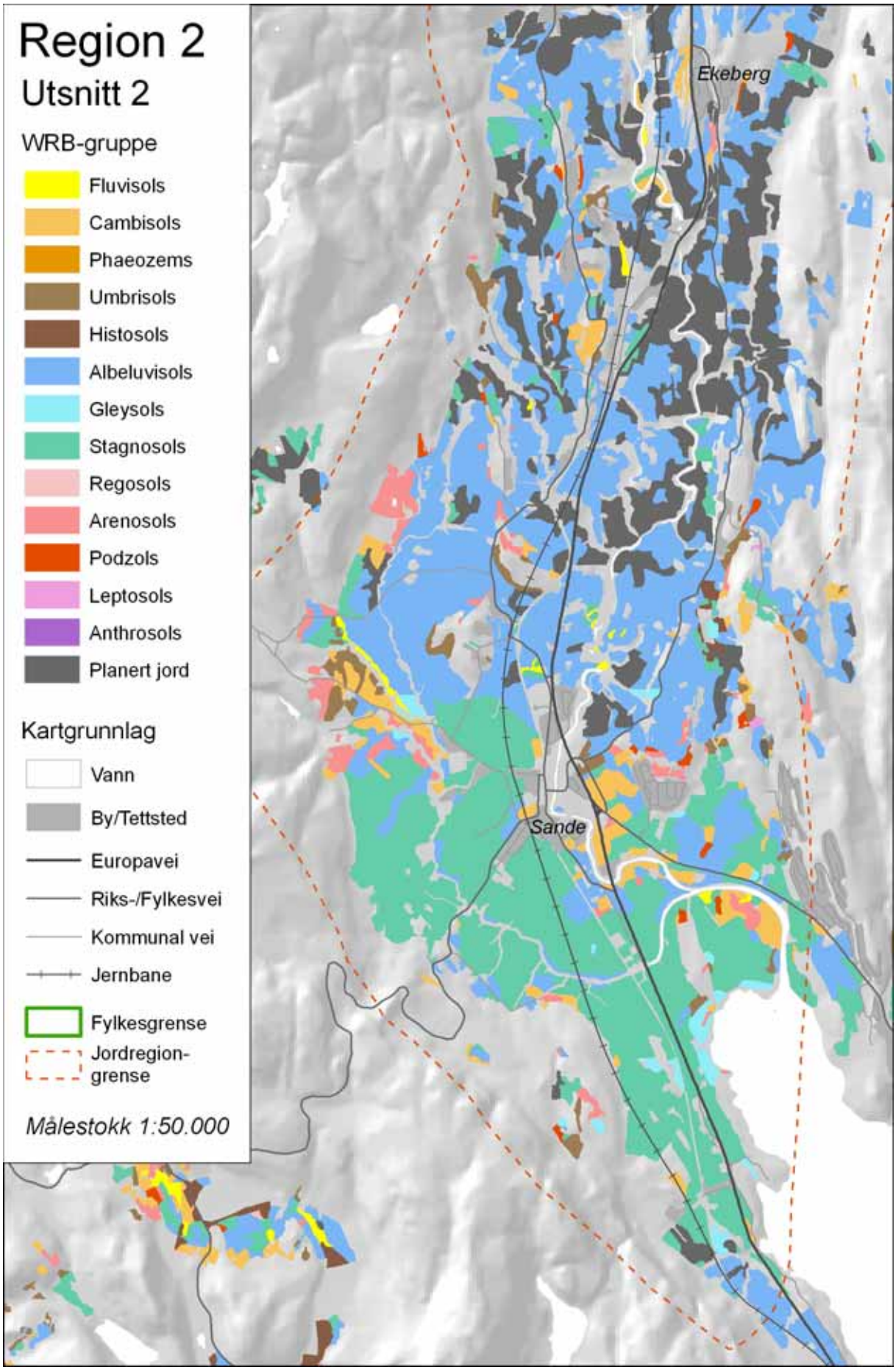


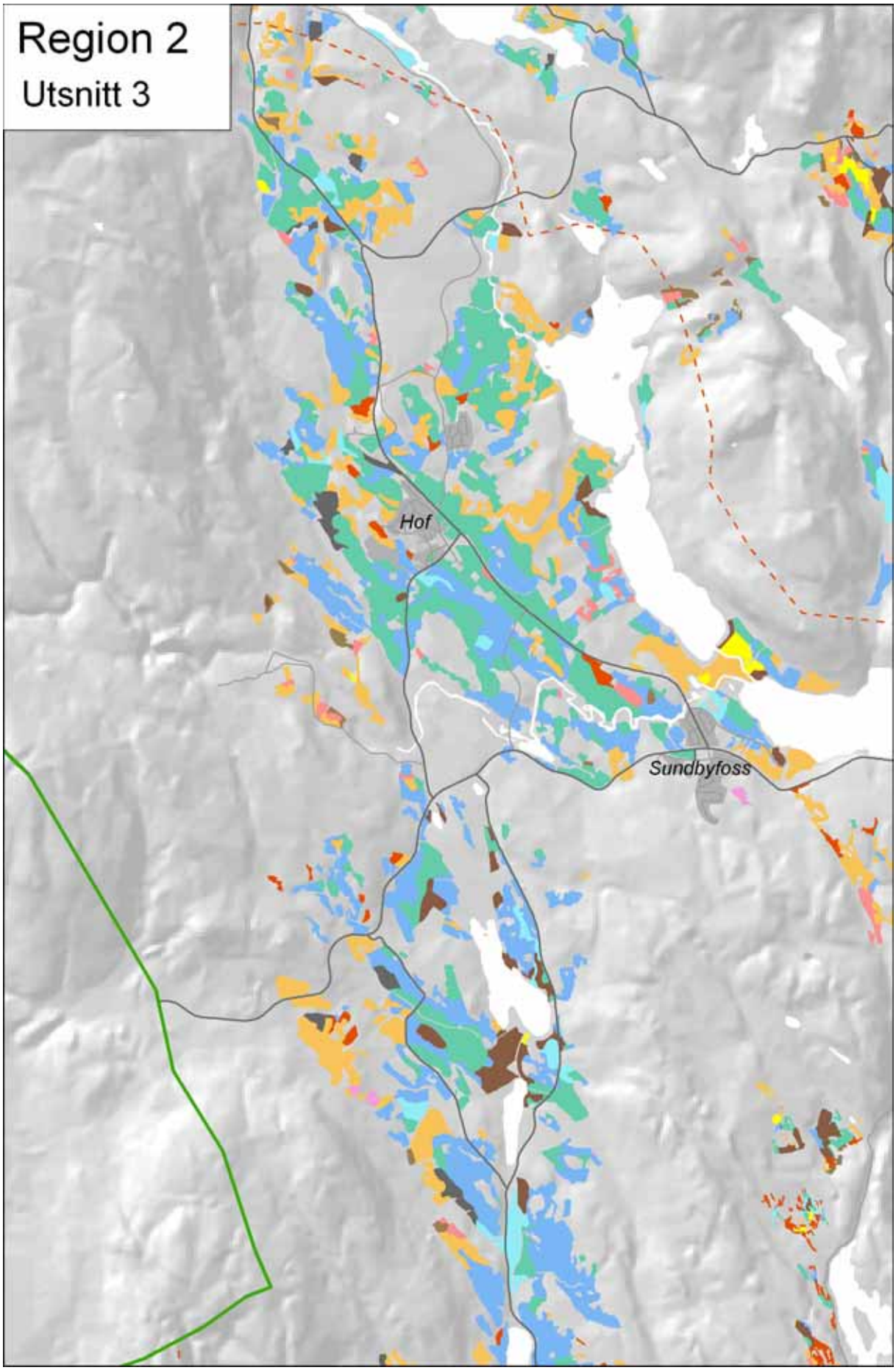
Figur 4-16 Prosentfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregionregion 2

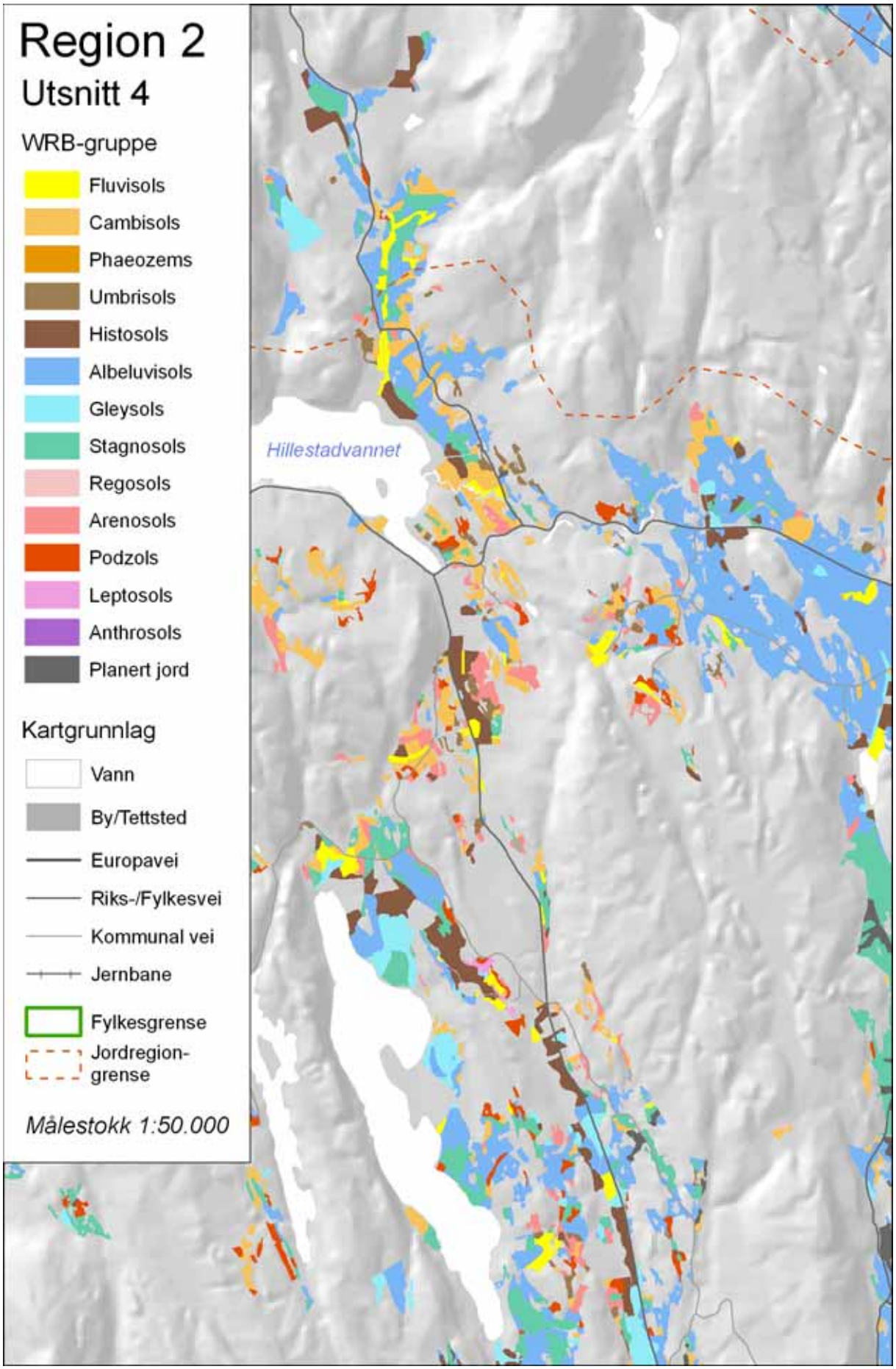
Tabell 4-3 Arealfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 2

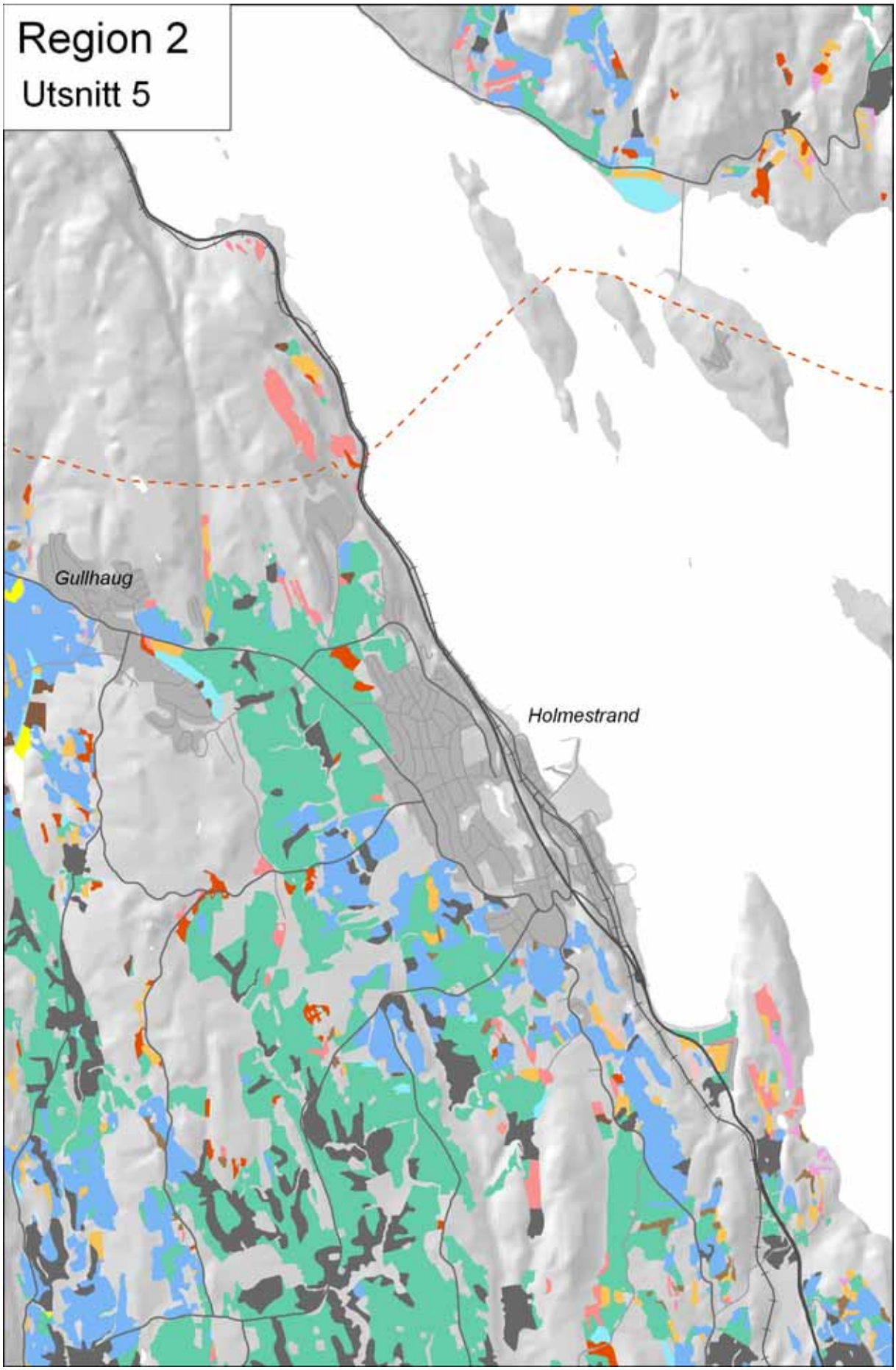
WRB-gruppe	**Areal km^2**	**Andel i %**
Albeluvisol	91,0	39,8
Stagnosol	68,2	29,8
Planert jord	28,5	12,4
Cambisol	16,2	7,1
Gleysol	7,4	3,2
Histosol	4,0	1,7
Arenosol	3,6	1,6
Podzol	3,5	1,5
Umbrisol	2,7	1,2
Fluvisol	2,7	1,2
Andre	1,1	0,4

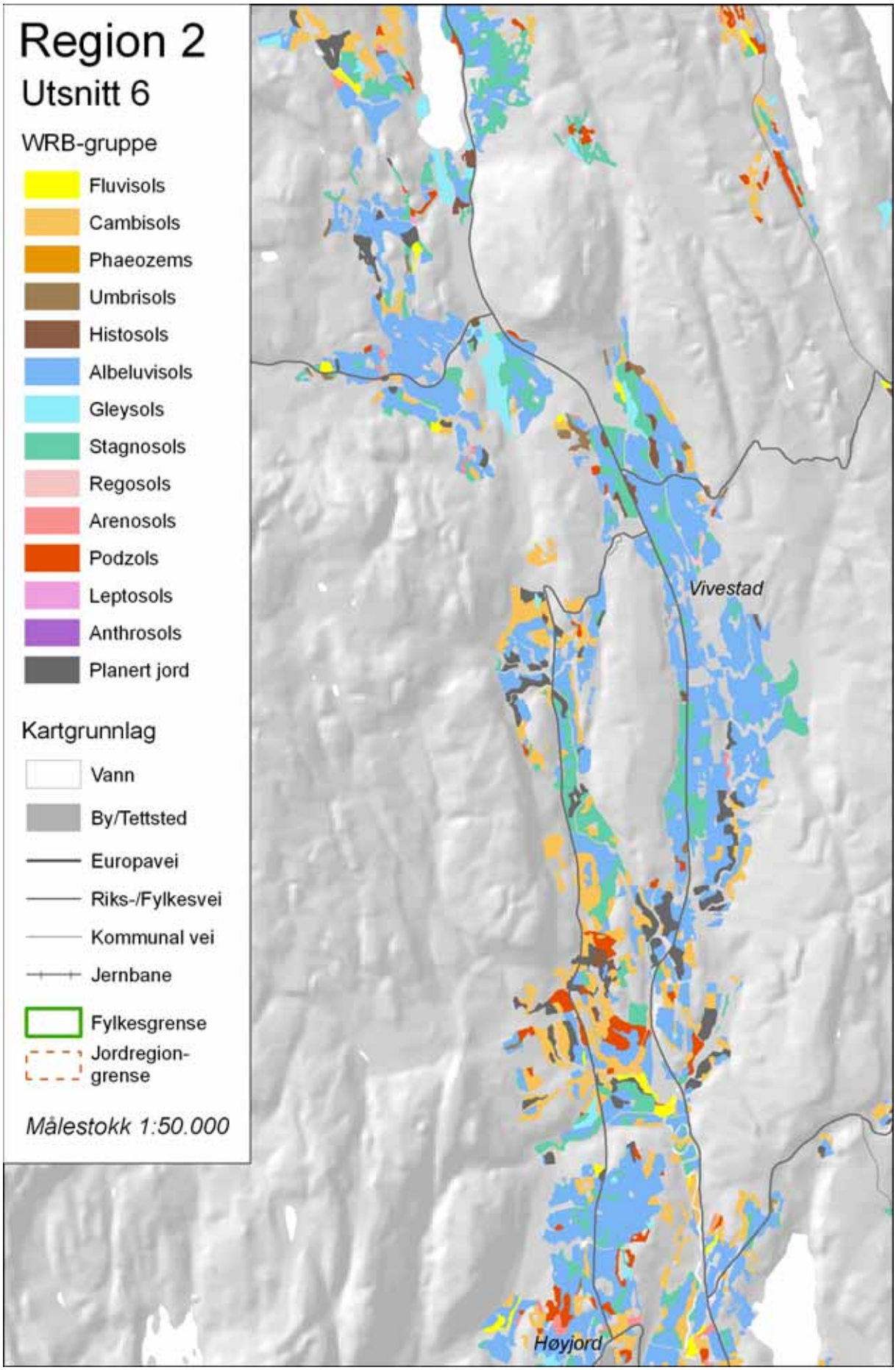

Region 2
Utsnitt 1
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Klever
Ekeberg
Sande

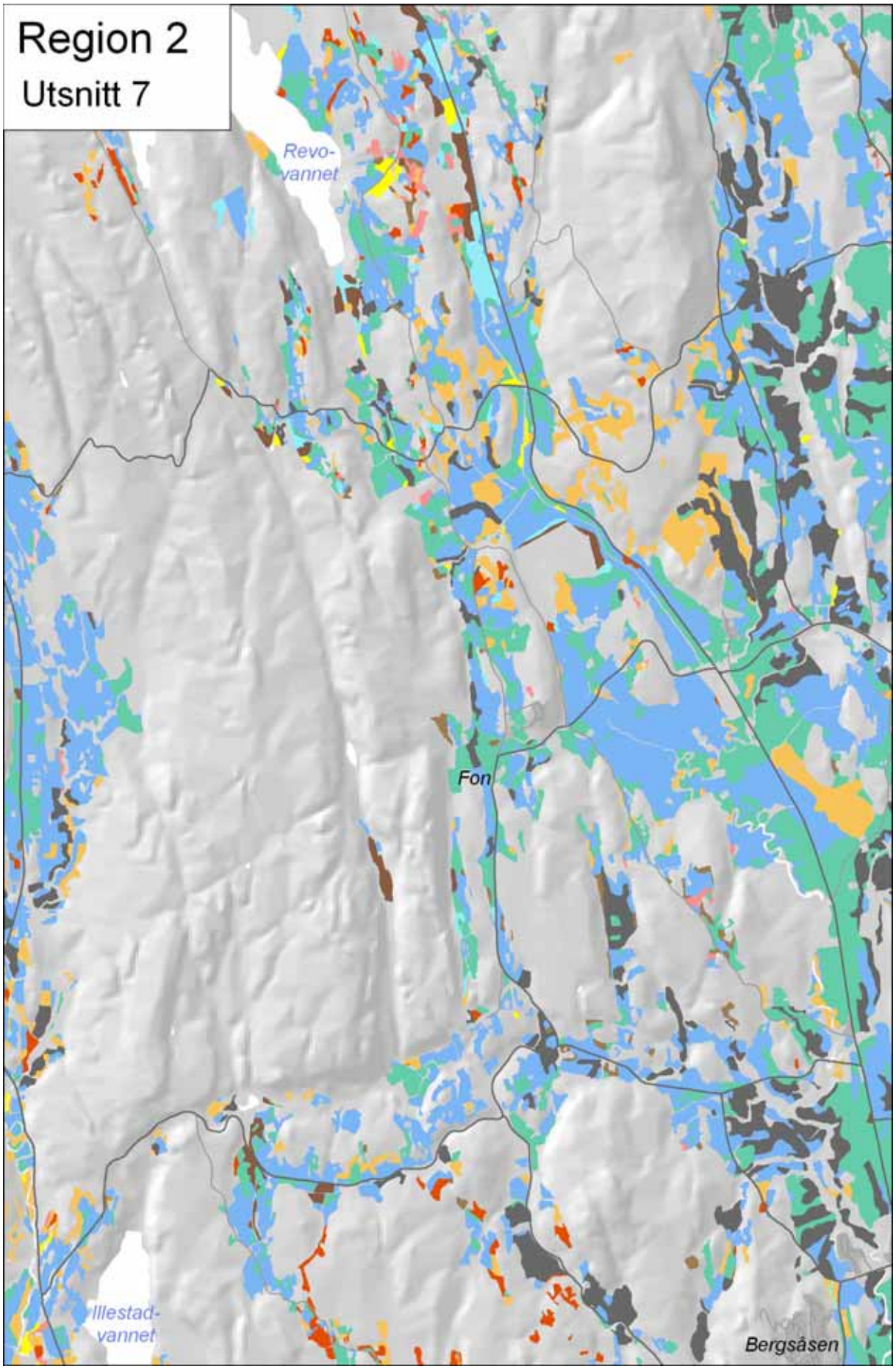

Region 2
Utsnitt 2
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Ekeberg
Sande

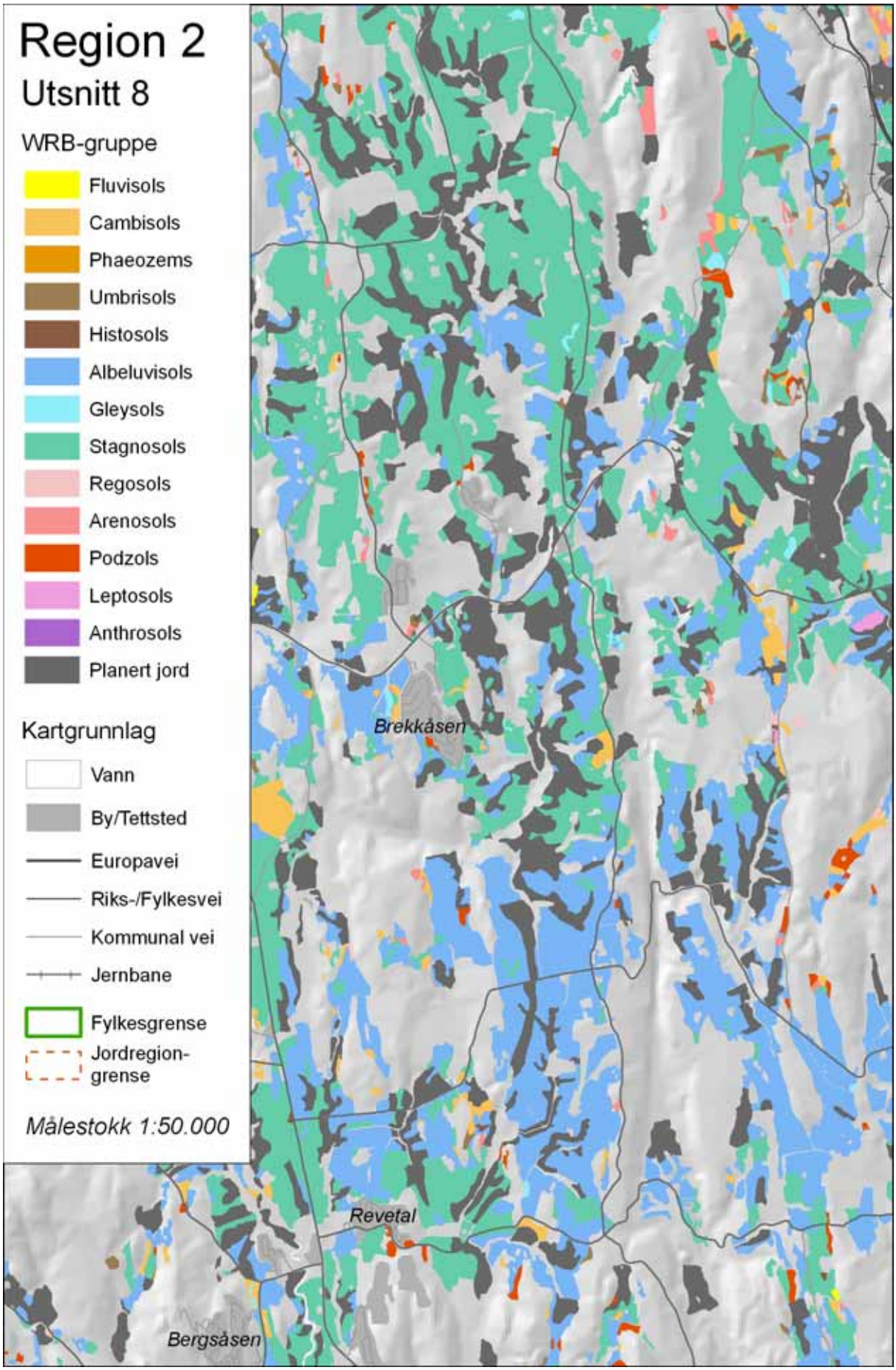

Region 2
Utsnitt 3
Hof
Sundbyfoss

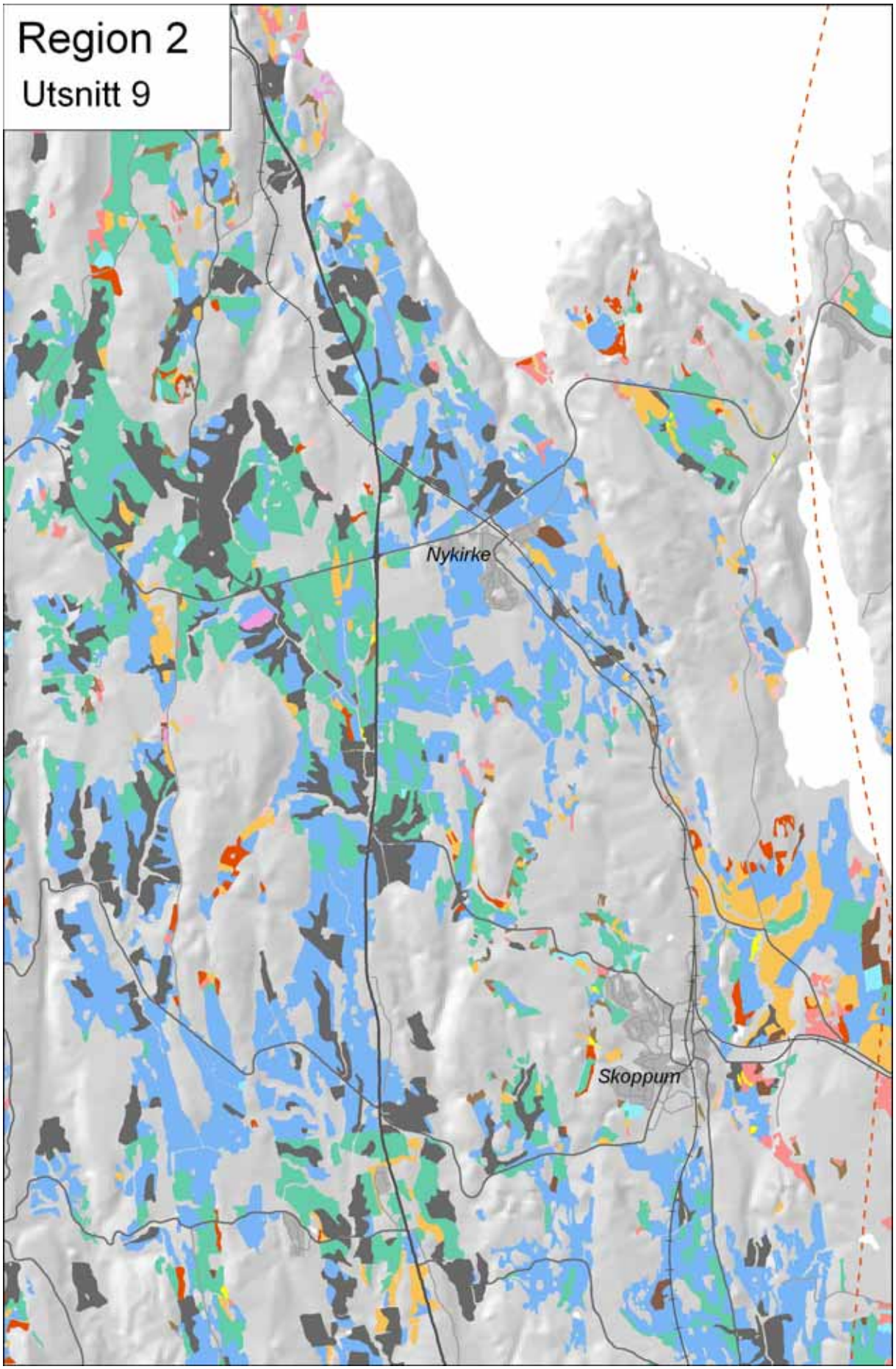

Region 2
Utsnitt 4
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Hillestadvannet

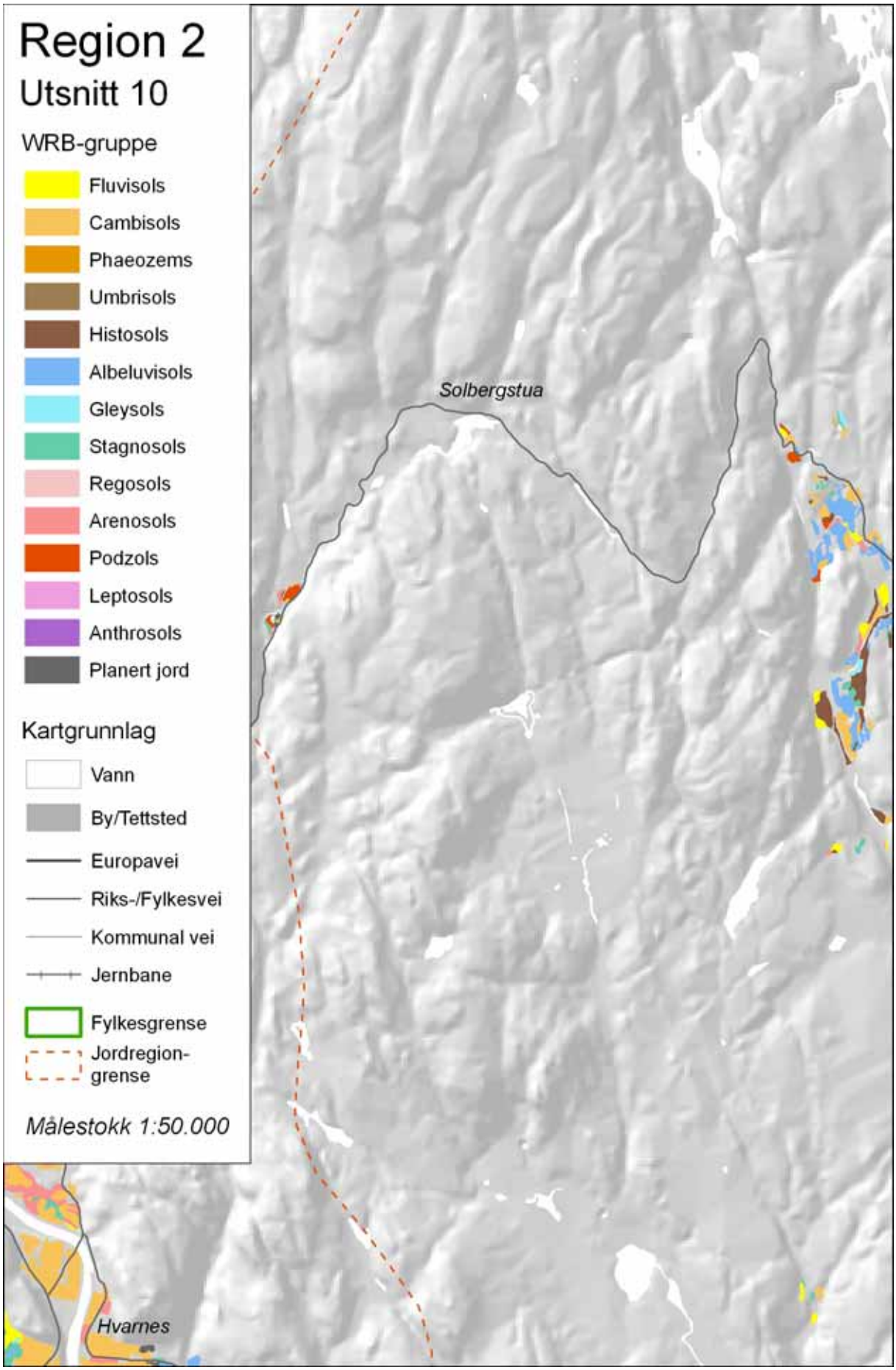

Region 2
Utsnitt 5
Gullhaug
Holmestrand

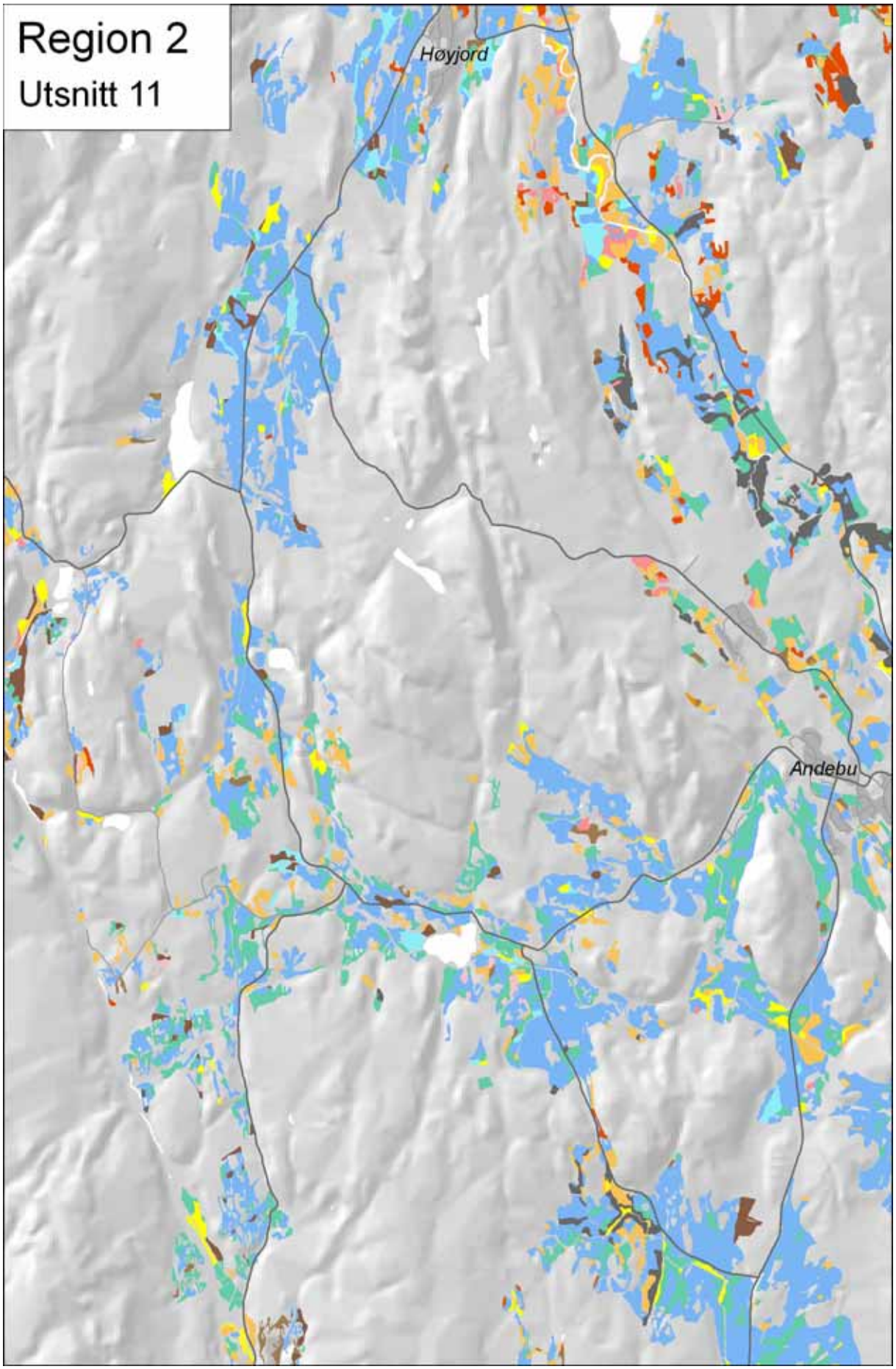

Region 2
Utsnitt 6
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Vivestad
Høyjord

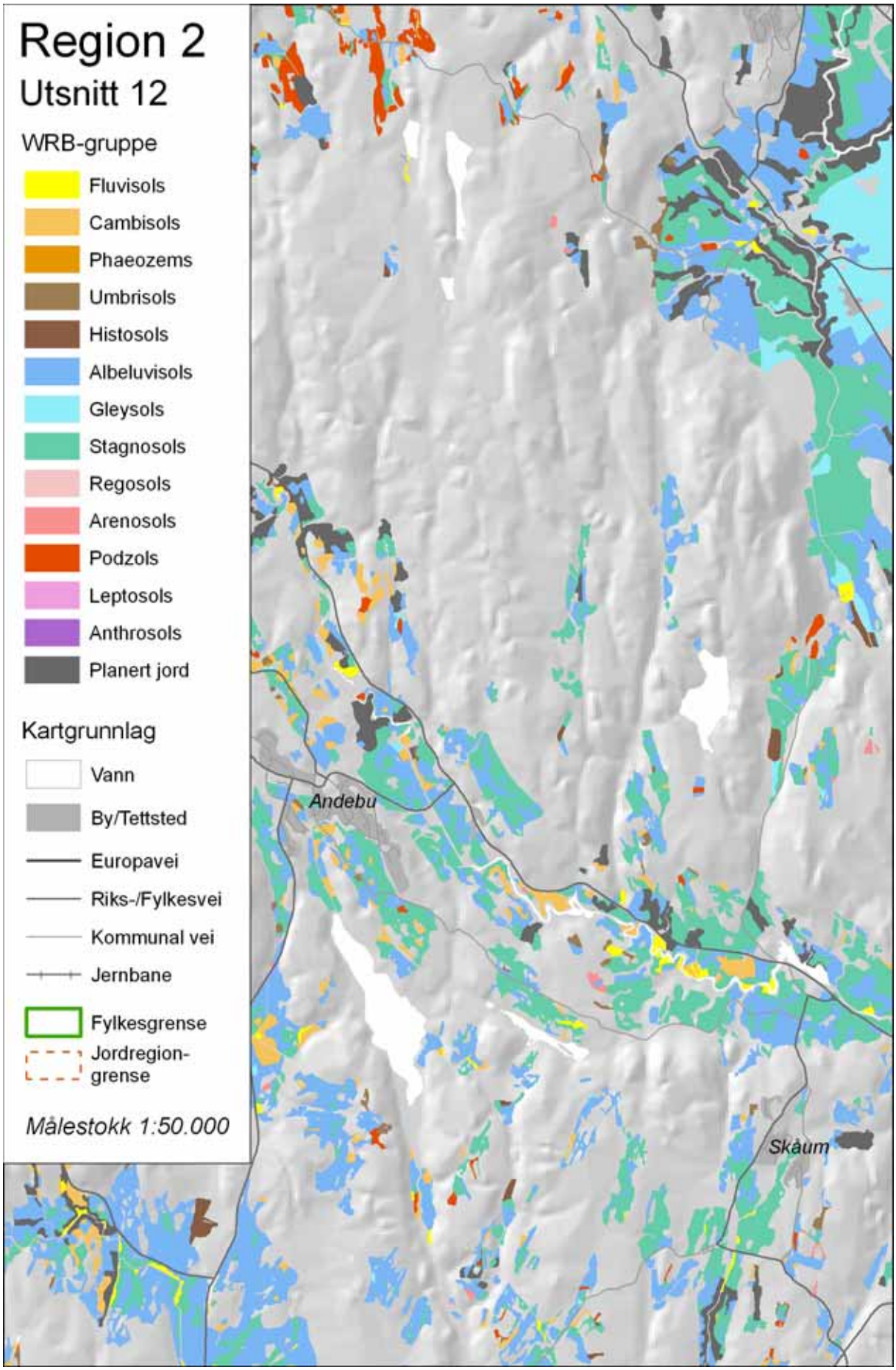

Region 2
Utsnitt 7
Revo-
vannet
Fon
Illestad-
vannet
Bergsåsen

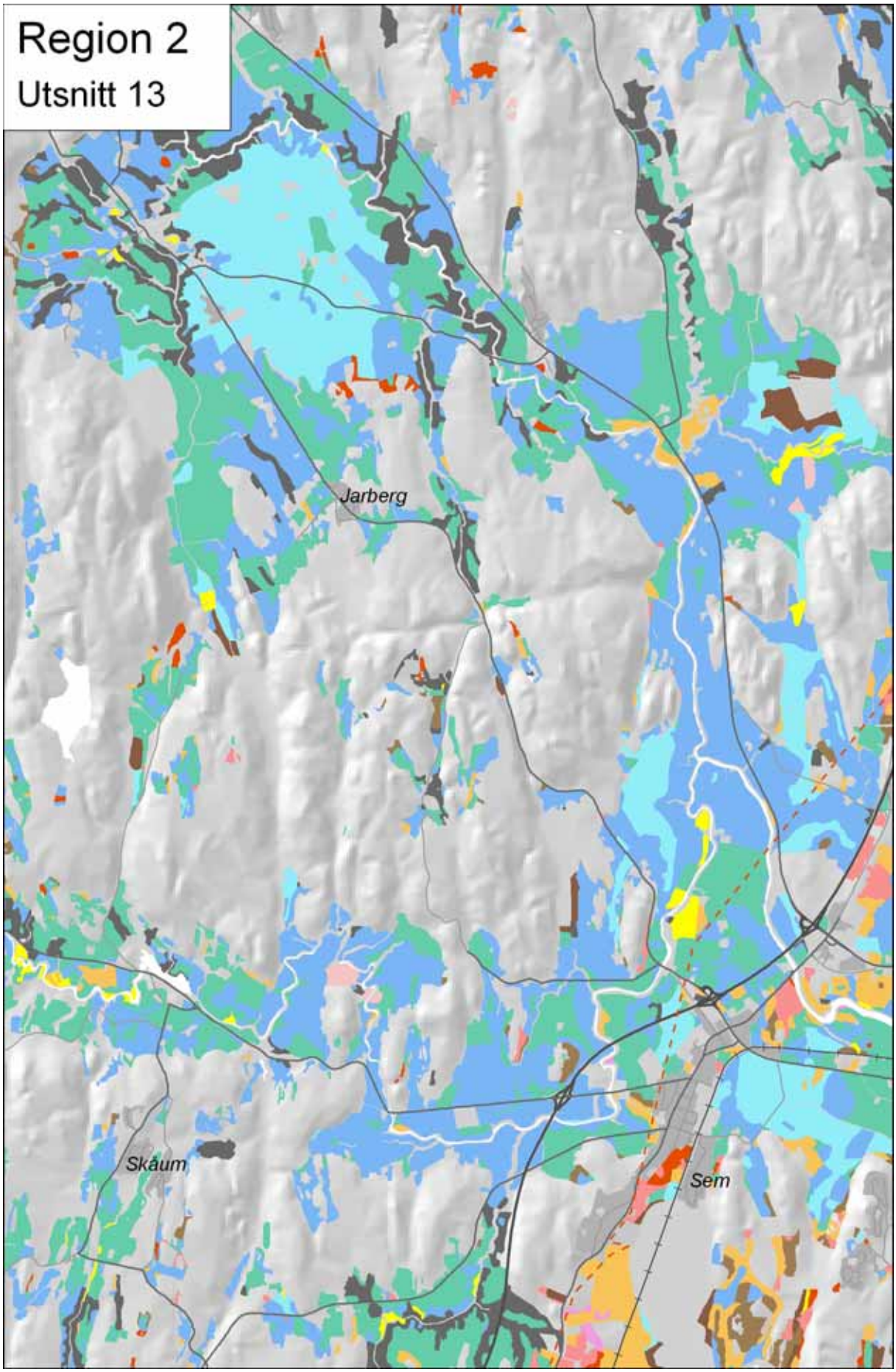

Region 2
Utsnitt 8
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Brekkåsen
Revetal
Bergsåsen

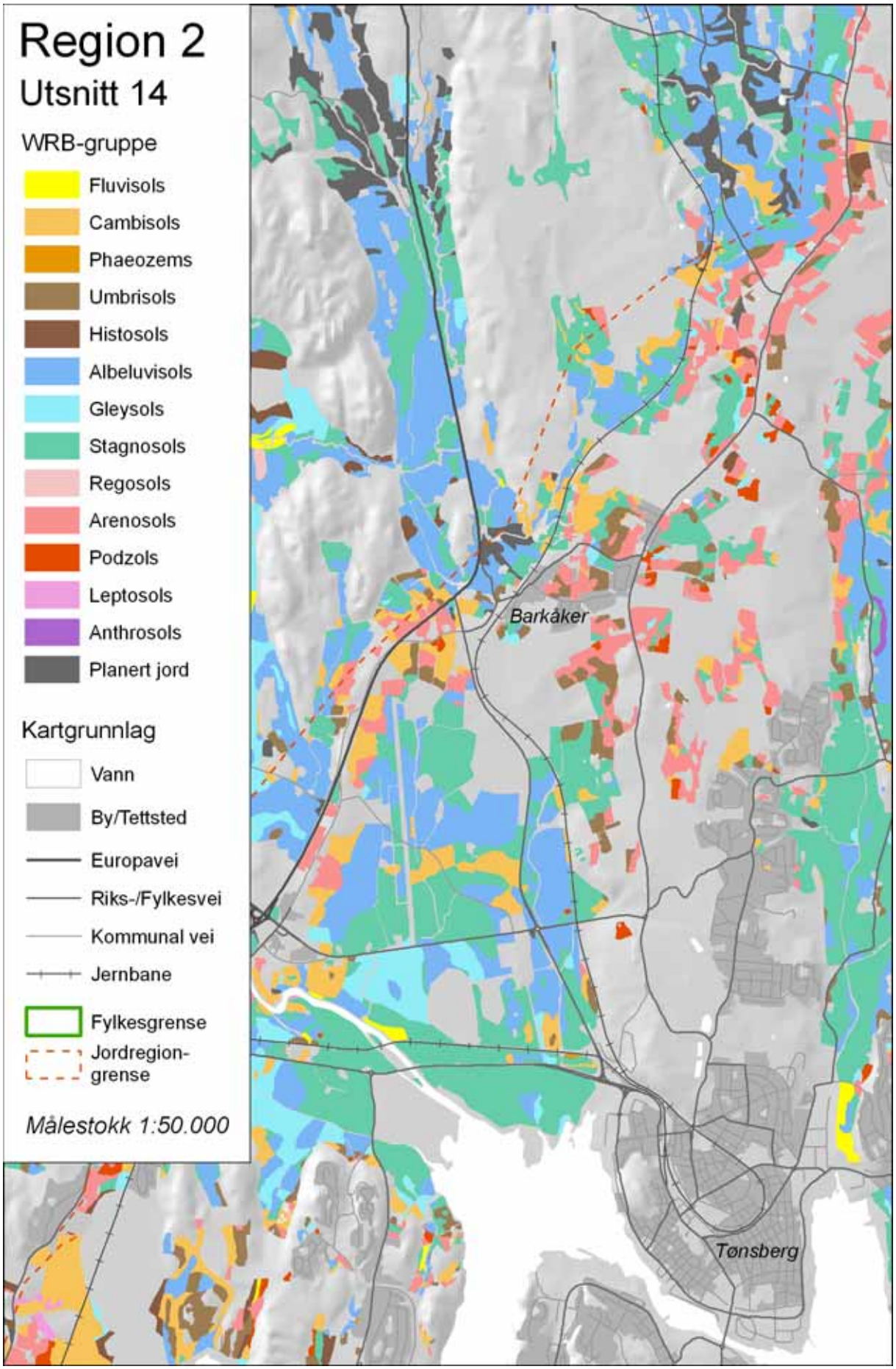

Region 2
Utsnitt 9
Nykirke
Skoppum

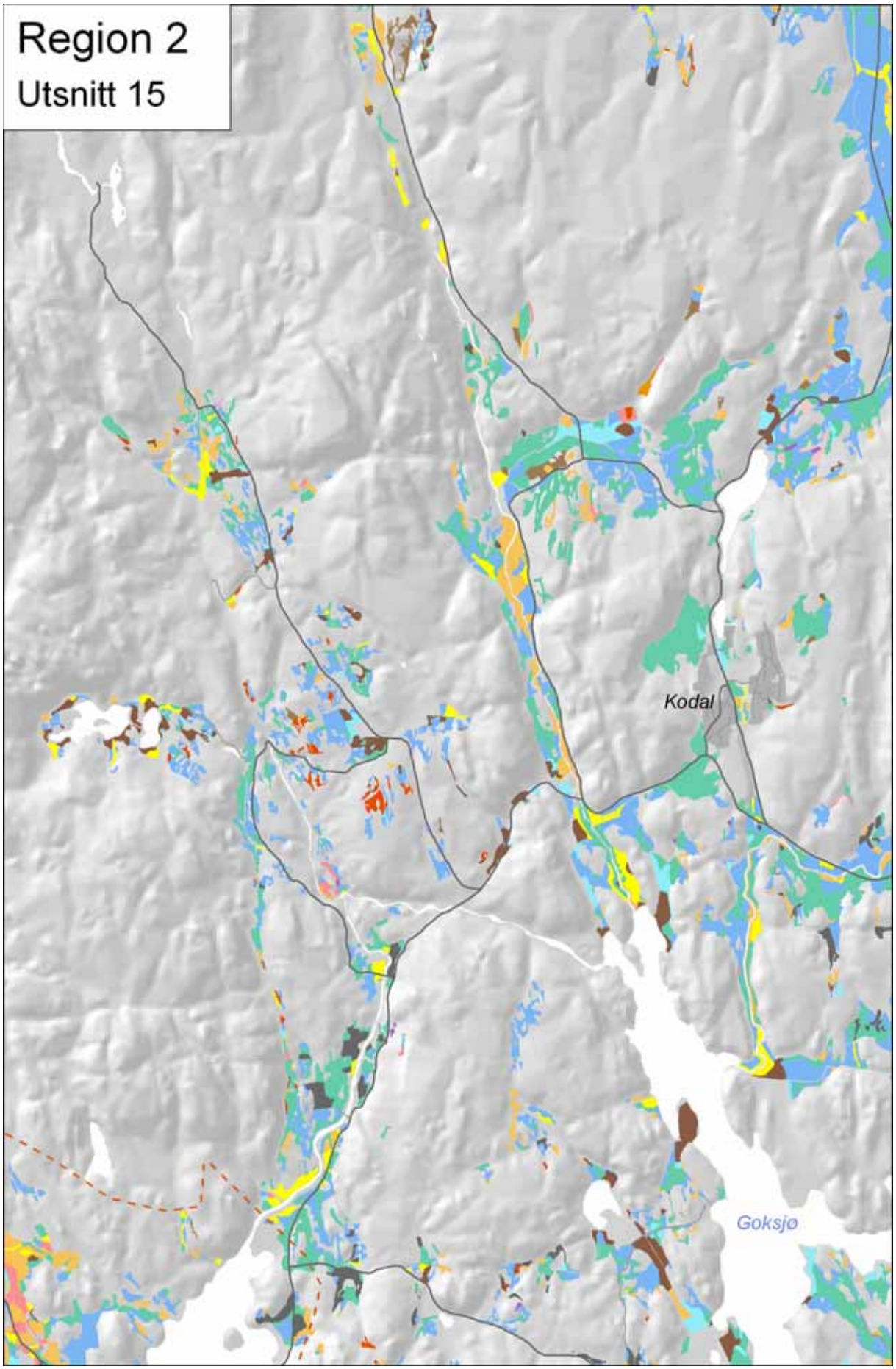

Region 2
Utsnitt 10
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Solbergstua
Hvarnes

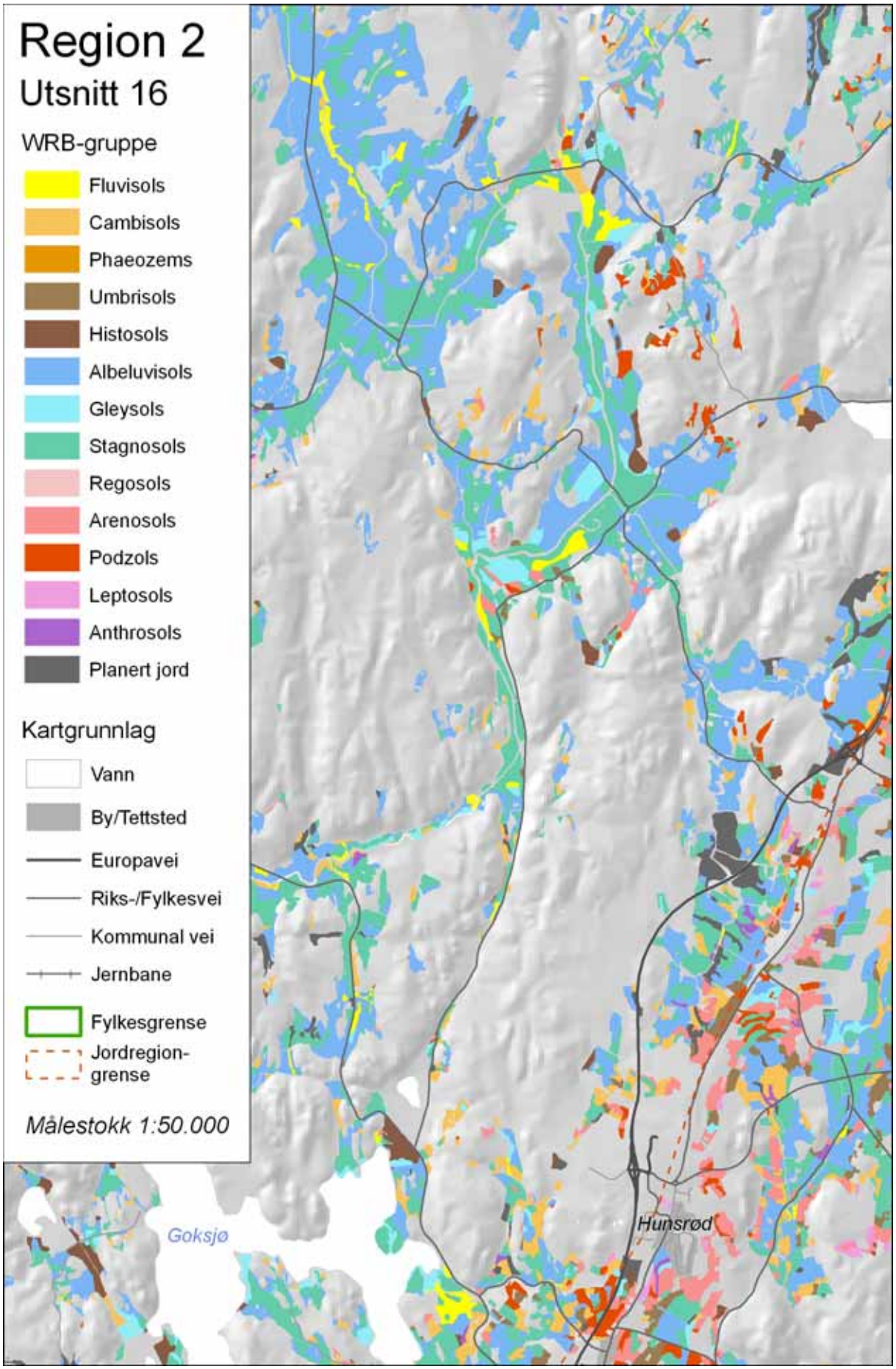

Region 2
Utsnitt 11
Høyjord
Andebu

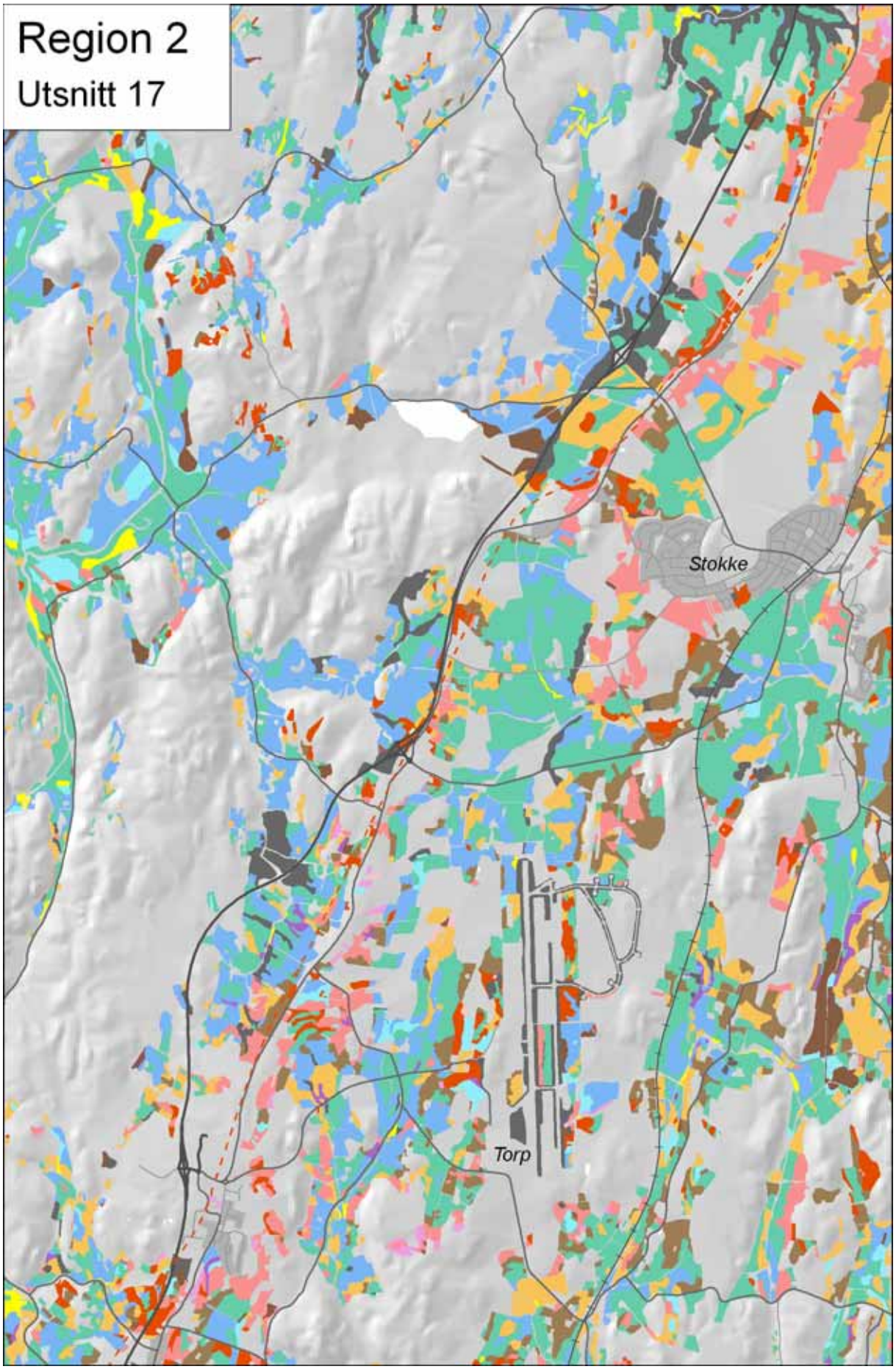

Region 2
Utsnitt 12
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Andebu
Skåum

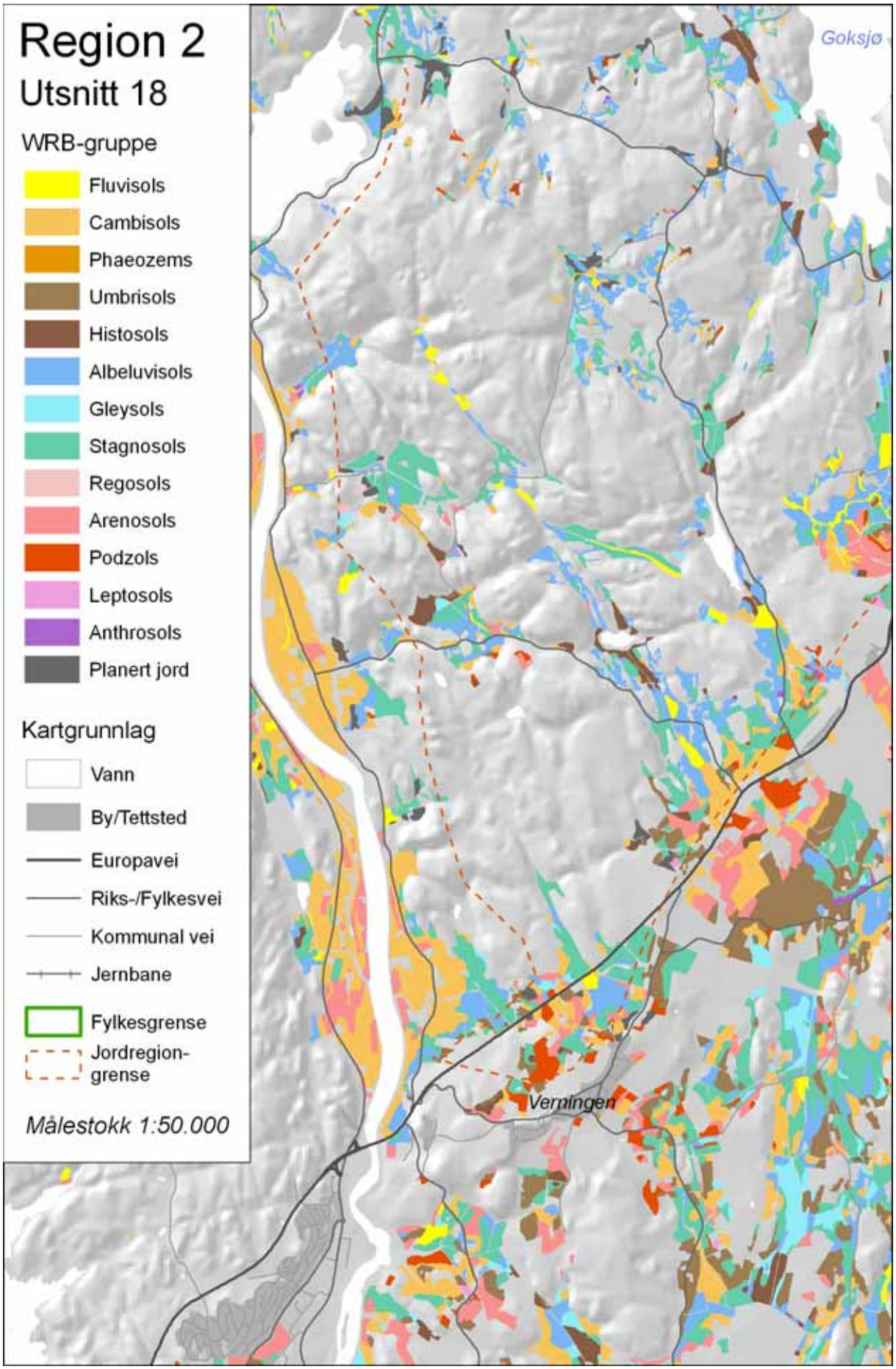

Region 2
Utsnitt 13
Jarberg
Skåum
Sem

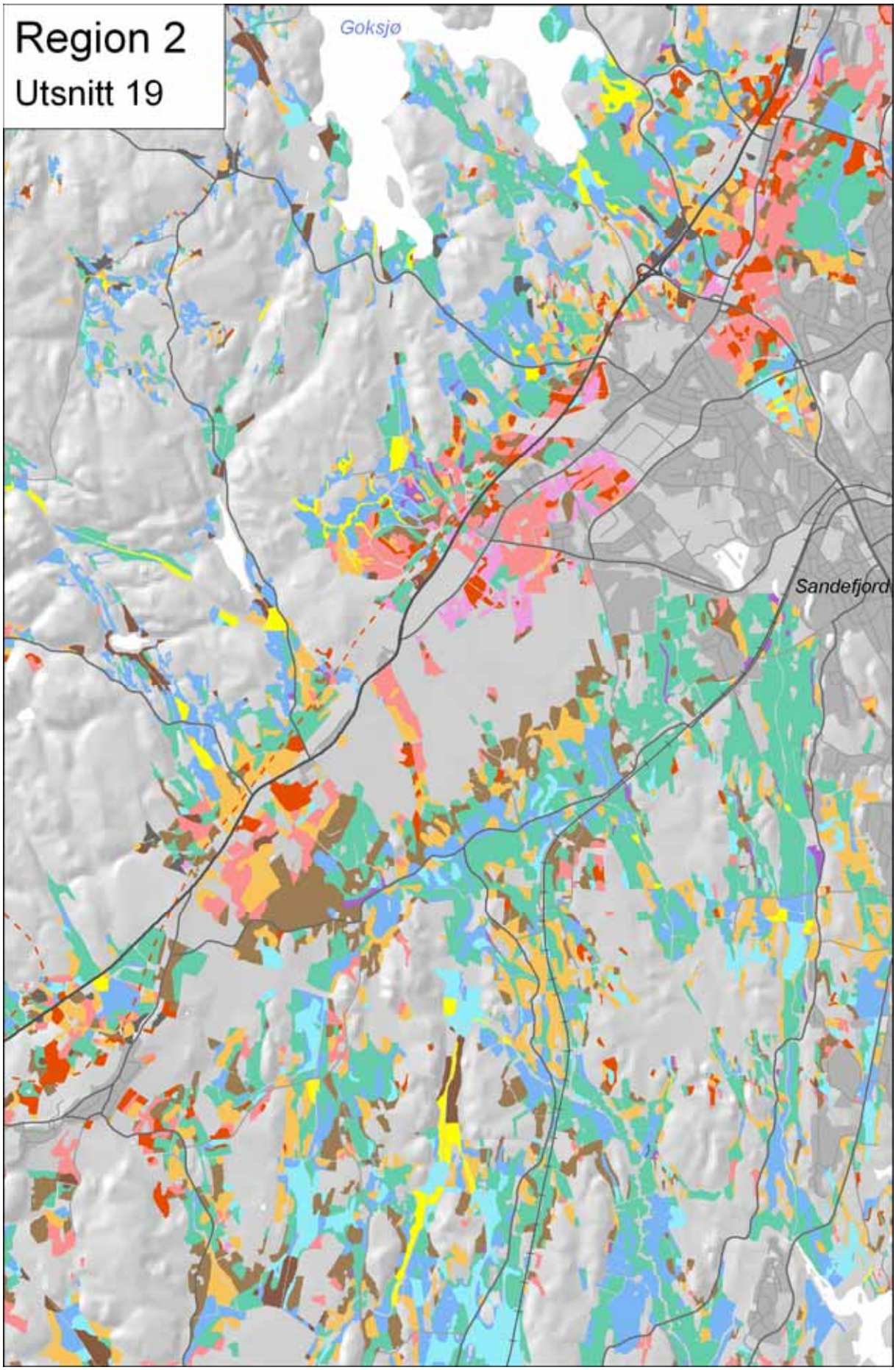

Region 2
Utsnitt 14
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Barkåker
Tønsberg


Region 2
Utsnitt 15
Kodal
Goksjø


Region 2
Utsnitt 16
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Goksjø
Hunsrød


Region 2
Utsnitt 17
Stokke
Torp


Region 2
Utsnitt 18
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Goksjø
Vermingen


Region 2
Utsnitt 19
Goksjø
Sandefjord

Albeluvisols

Albeluvisols er den WRB-gruppa som har størst utbredelse i Vestfold. Over 70 % av arealet den dekker ligger i region 2. De fire største seriene i denne gruppa utgjør til sammen over halvparten av jordbruksarealet i regionen.

Seriene **ERk** og **EGt** er begge utviklet i havavsetninger. I jordsmonnet er det utviklet vertikale sprekker som i en viss grad er i stand til å drenere bort overflatevann. Men i perioder med mye nedbør eller snøsmelting, vil sprekkene fylles opp og jorda bli våt av stagnerende vann. Dette gjør at disse seriene klassifiseres i enheten *Stagnic Albeluvisol*. Alle *Stagnic Albeluvisols* har behov for grøfting.

Seriene **ESj** og **ELg** er også utviklet i havavsetninger. De har bedre dreneringsegenskaper enn de to foregående seriene. Under plogsjiktet har de ofte et gulbrunt Bw-sjikt med godt utviklet jordstruktur. De hører begge til enheten *Endostagnic Albeluvisol*.

ERk dekker 46,1 km^2 i region 2 og er den nest største serien i regionen. Serien har stor utbredelse over hele regionen, men er dominerende i vestre deler av Stokke, i Andebu og i Sande. Teksturen i plogsjiktet er vanligvis siltig lettleire eller siltig mellomleire. Sandig silt og lettleire er mer sjeldent. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Under plogsjiktet øker leirinnholdet med dybden fra rundt 25 % like under plogsjiktet til mellom 30 og 50 % ved 1m dybde. Serien opptrer vanligvis i hellinger og er sjelden å finne i flatt terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er middels når hellingsgraden er mindre enn 10 %, og stor der det er brattere.

Sprekker og makroporer i jorda gjør imidlertid at det under visse forhold kan skje en rask transport av vann til grøftesystemet. Dette medfører risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmiddel som følger vannstrømmen.

Denne jorda er godt egnet til korndyrking, men noe mindre egnet til potet der leirinnholdet i plogsjiktet er høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes på side 124.

EGt dekker 26,6 km^2 hvorav en stor del ligger i Re. ***EGt*** har samme sjiktutvikling som *ERk,* men leirinnholdet i jorda er lavere. Plogsjiktet har teksturene sandig silt eller siltig lettleire med 4 til 6% organisk materiale. Under plogsjiktet øker leirinnholdet også her med dybden men overskrider ikke 25 % i den øverste meteren. En stor del av arealet denne serien dekker, ligger i svake hellinger med en hellingsgrad som er mindre enn 10%. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels i disse områdene.

Denne jorda er ofte svært godt egnet til korndyrking. Den er også godt egnet til potet dersom leirinnholdet i ploglaget ikke er for høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes på side 125.

ESj (figur 4-18) dekker 8,1 km^2 i region 2. Dette arealet er spredt over hele regionen med unntak av Sande, hvor denne serien har liten utbredelse.

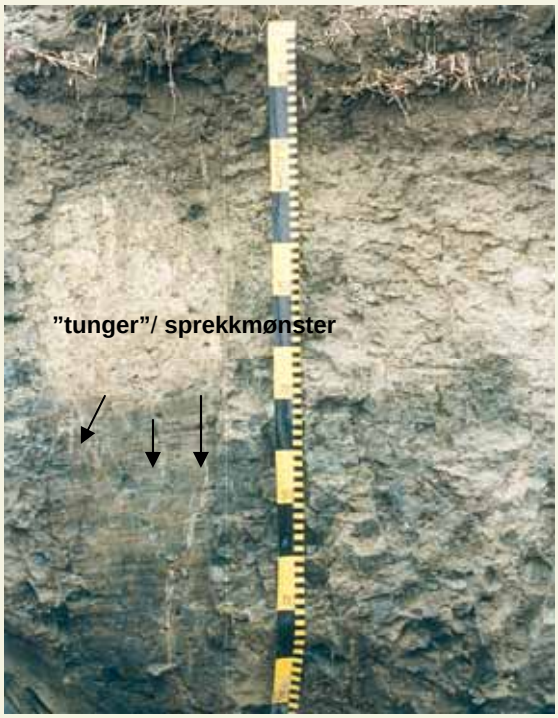
Teksturen i plogsjiktet er oftest siltig lettleire, men sandig silt kan også forekomme. Ellers er ***ESj*** teksturmessig lik *EGt*. Innholdet av organisk materiale er vanligvis 3 til 4 %. En vesentlig forskjell mellom seriene ***ESj*** og *EGt* er at ***ESj*** oftere opptrer i hellinger med hellingsgrad opp imot 20 %. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor middels til stor.

Så lenge terrengforholdene ikke legger noen begrensninger, er denne jorda svært godt egnet til korndyrking. Den er også godt egnet for potet så lenge leirinnholdet i plogsjiktet ikke er for høyt.

Figur 4-17 Korndyrking på *ERk* i Sande

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Stagnic Albeluvisol**
NIJOS-serie: **ERk**



Sjiktbeskrivelse

Ap (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig lettleire.

Eg (25-40 cm) Lys brungrå siltig lettleire med platestruktur. Jorda inneholder små harde jernkonkresjoner og rødgule flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Bt/Eg (40-75 cm) Mørk brun siltig mellomleire med grå loddrette "tunger". Platestruktur som brytes ned til blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflater og i porer.

BCt (75-150 cm) Mørk gråbrun og grå siltig mellomleire med prismestruktur som brytes ned til blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflatene. Jorda blir massiv med dybden.

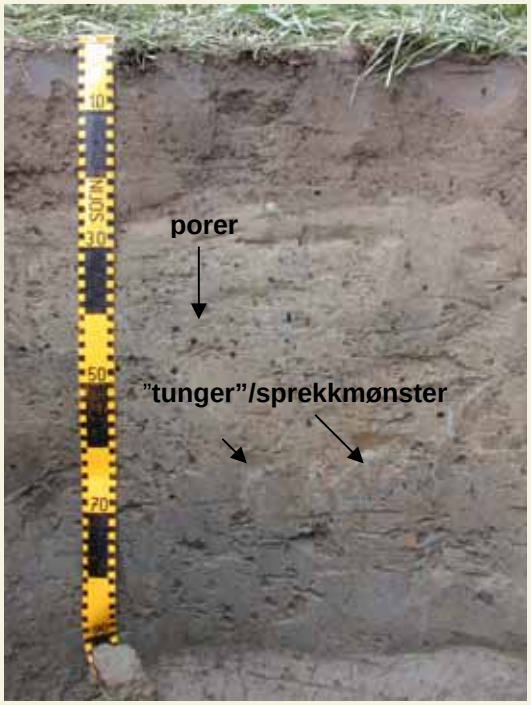
Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Eg**	**Bt/Eg**	**BCt**
jorddybde (cm)	0-25	25-40	40-75	75-150+
pH (vann)	6,2	6,4	6,8	6,9
organisk materiale (%)	4,3	0,7	0,3	0,5
sand (%)	35	16	7	10
silt (%)	46	63	64	55
leir (%)	19	21	29	35
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	13	7	9	12
basemetning (%)	64	61	84	87

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller fjordarmer. Karakteristisk er det lyse sjiktet under matjordlaget som fingrer seg ned i "blåleira". Matjordlaget har et innhold av organisk materiale på mellom 4 og 6 %. Den vanligste teksturen er siltig lettleire og siltig mellomleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 12-50 % til over 1 m dybde. Jorda er kompakt under matjordlaget. Dette gjør at overflatevann periodevis stagnerer i den øvre delen av jordsmonnet og gir det et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget inneholder mange store porer i tillegg til at den har utviklet et sprekkesystem til over 1 m dybde. Vanntransporten går i disse sprekkene og porene, og har ført til at tynne leirfilmer er transportert og avsatt nettopp her.

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Stagnic Albeluvisol**
NIJOS-serie: **EGt**



Sjiktbeskrivelse

Ap (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig siltig lettleire.

Eg (25-40 cm) Gråbrun siltig lettleire med små harde jernkonkresjoner og brune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann. Svak platestruktur som brytes ned til svak blokkstruktur.

Eg/Btg (40-70 cm) Gråbrun siltig lettleire med grå loddrette tunger med mørk gulbrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann. Svak platestruktur som brytes ned til svak blokkstruktur. Leirfilmer i sprekker og porer.

Btg/Eg (fra 70 cm) Mørk grå siltig lettleire med svak platestruktur med mørk grå loddrette tunger med brune flekker av jernansamlinger. Leirfilmer i sprekker og porer.

Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Eg**	**Eg/Btg**	**Btg/Eg**
jorddybde (cm)	0-25	25-40	40-70	70+
***pH** (vann)*	5,4	6,6	6,9	7,0
organisk materiale (%)	4,0	0,7	0,3	0,3
sand (%)	4	1	1	1
silt (%)	77	80	77	78
leir (%)	19	19	22	21
***kationebyttekapasitet CEC** (cmol+/kg)*	12	8	10	8
basemetning (%)	61	81	80	83

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Karakteristisk er det lyse sjiktet under matjordlaget som fingrer seg ned i "blåleira". Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 4 og 6 %. Under matjordlaget er det siltig lettleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 12-25 % til over 1 m dybde. Jorda er kompakt under matjordlaget. Dette gjør at overflatevann periodevis stagnerer i den øvre delen av jordsmonnet og gir det et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget inneholder mange store porer i tillegg til at den har utviklet et sprekkesystem til over 1 m dybde. Vanntransporten går i disse sprekkene og porene, og har ført til at tynne leirfilmer er transportert og avsatt nettopp her.

Figur 4-18 *ESj*-serien er bedre drenert fra naturens side enn seriene *ERk* og *EGt* og forekommer i brattere terreng

Stagnosols

De viktigste Stagnosol-seriene i region 2 er også utviklet i havavsetninger. **THe**, er den serien i region 2 med størst utbredelse. Den er karakterisert av økende leirinnhold med dybden og viser tegn til leirnedvasking. Den klassifiseres derfor til enheten *Luvic Stagnosol*.

En annen viktig serie er **TEs,** som teksturmessig er mer ensartet og består av silt og sandig silt. Den tilhører enheten *Haplic Stagnosol*.

Alle Stagnosols er dårlig drenert fra naturens side og har behov for grøfting.

Serien ***THe*** dekker 51,5 km^2 og utgjør dermed over 22 % av jordbruksarealet i region 2. Den finnes spredt over hele regionen, men har størst utbredelse i Sande, Hof, Re og Holmestrand. Opphavsmaterialet er havavsetning med leirinnhold mellom 20 og 35 % i overflata som øker til rundt 50 % ved 1m dybde. I plogsjiktet er siltig lettleire og siltig mellomleire mest vanlig. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Denne serien opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels.

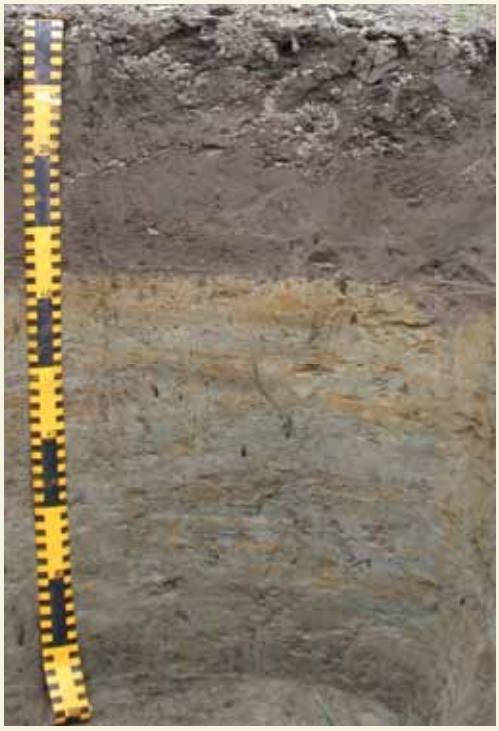
Jorda egner seg godt til korndyrking, men egner seg mindre til potet på grunn av det høye leirinnholdet. En nærmere beskrivelse av seriens fysiske og kjemiske egenskaper finnes under region 4 på side 160.

Serien ***TEs*** dekker 6,4 km^2 med størst utbredelse i Re. Den er utviklet i havavsetninger med høyt siltinnhold og opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. Denne serien består av sandig silt eller silt ned til 1 m dybde. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger vanligvis mellom 3 og 6 %. Det høye siltinnholdet kombinert med en svakt utviklet jordstruktur, fører til at jordsmonnet har dårlige dreneringsegenskaper. Samtidig er jorda svært tørkesterk og har en god evne til å lagre plantetilgjengelig vann. Denne serien er svært erosjonsutsatt hvis den ligger i hellinger. I denne regionen opptrer den på sletter og har derfor liten til middels erosjonsrisiko ved høstpløying. Jorda er ofte svært godt egnet til dyrking av korn, potet og andre vekster. Serien er nærmere beskrevet med fysiske og kjemiske egenskaper på side 127.

Figur 4-19 Dyrking av salatløk på *TEs*

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Haplic Stagnosol**
NIJOS-serie: **TEs**



Sjiktbeskrivelse

Ap (0 -35 cm) Mørk gråbrun, humusholdig silt.

BCg (35-90 cm) Olivengrå silt med svak til moderat utviklet platestruktur. Gulbrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Cg (fra 90 cm) Mørk grå, massiv siltig lettleire. Mørk brune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Bg**	**Cg**
dybde (cm)	0-35	35-90	90+
pH (vann)	6,2	6,7	6,8
organisk materiale (%)	5,2	0,3	0,3
sand (%)	3	1	1
silt (%)	89	88	80
leir (%)	8	11	19
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	9	6	7
basemetning (%)	70	82	83

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i silt eller sandig silt som er avsatt på tidevannssletter eller i grunt vann. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 6 %. Det høye siltinnholdet gjør denne jorda tett. Jorda har lite sprekker og store porer som kan lede vannet ut. Dette gjør at overflatevannet i perioder av året stagnerer i jorda og gir den gråaktig fargen med det flekkete utseende (overflatevannsgley).

Planert jord

Over 12 % av jordbruksarealet i region 2 er bakkeplanert. Ved bakkeplanering blir det meste av jordsmonnet fjernet og ferskt opphavsmateriale danner den nye overflata. Planert jord er delt inn i serier etter hvilken geologisk avsetningstype opphavsmaterialet består av, og hvilken tekstur som dominerer.

De to seriene som er mest utbredt i region 2 består begge av havavsetninger. **PCf** er dominert av siltig lettleire, mens **PDf** er dominert av siltig mellomleire

Figur 4-20 Planert siltig mellomleire hvor skjæringen i bakgrunn viser den opprinnelige overflata

PCf dekker 8,4 km^2 og er mest utbredt i Re i tillegg til noen mindre områder i Holmestrand, Horten, Stokke og Andebu. ***PDf*** dekker 15,7 km^2 og har stor utbredelse i Sande og Re. Felles for disse seriene er at de har et lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet, ofte er det mindre enn 3 %. Jordmonnet har vanligvis dårlig jordstruktur, og jordarbeiding på ugunstige tidspunkt fører ofte til klumpdannelse. Jorda er kompakt og har få store porer til å transportere vann og luft nedover. Dette gir jordorganismene dårlige levevilkår.

Kombinasjonen lavt innhold av organisk materiale og kompakt leire fører til stor fare for erosjon, ettersom det meste av nedbøren renner av på overflata. Det meste av det planerte området har fra 6 til 20 % helling. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor stor til svært stor. Planert leirjord er dårlig egnet til potetdyrking. Den er også dårligere egnet til korndyrking enn tilsvarende naturlig jordsmonn. På grunn av erosjonsrisikoen bør det praktiseres redusert jordarbeiding på disse arealene. Grasproduksjon vil være et gunstig tiltak, både for å redusere erosjonsfaren og for å bedre jordstrukturen.

Figur 4-21 Jordprofil i planert leire. Etter planering er jorda blitt massiv fordi den opprinnelige jordstrukturen er ødelagt

Figur 4-22 Planert ravinelandskap i Re kommune

Andre WRB-grupper

Cambisols dekker 16,2 km^2 i region 2. De største områdene finner vi i Hof og vestre deler av Re hvor opphavsmaterialet er strandavsetninger med høyt innhold av silt og fin sand. En detaljert beskrivelse av den mest utbredte serien, ***KLk***, finnes under region 4 på side 162.

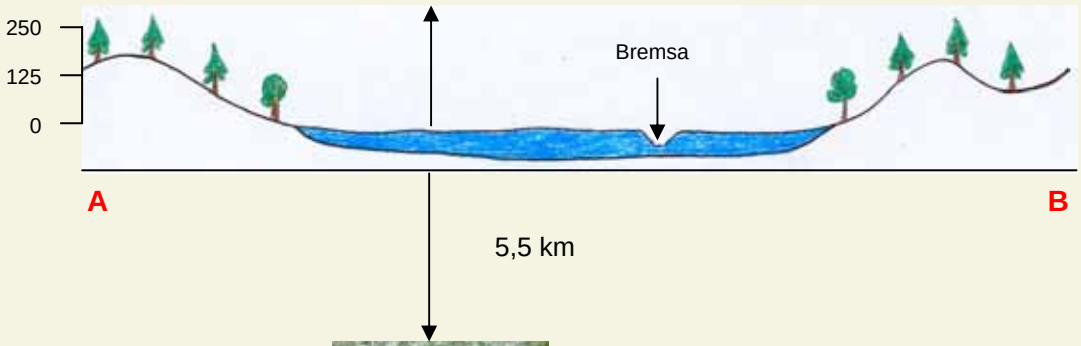
Gleysols dekker 7,4 km^2 i region 2. De største områdene ligger på Ramnessletta i Re og på vestsiden av Raet i Tønsberg. På begge disse stedene er opphavsmaterialet havavsetning med siltig mellomleire som dominerende tekstur.

De andre WRB-gruppene som er representert i region 2 dekker mindre enn 5 km^2 og opptrer kun som små og spredte arealer.

Figur 4-23 Jordbruksarealer i Sande sett fra Hanekleiva

Jordsmonnregion 2

Transektet ligger mellom Bolstadåsen og Lærum i Sande og representerer leirslettene i jordsmonnregion 2.



Stagnic Albeluvisol

Tykkelsen på løsmassene er ikke målestokkriktig

Havavsetninger

Strandavsetninger

Elveavsetninger

4.3 Jordsmonnregion 3. Lågendalen

Figur 4-24 Gulrotproduksjon på elveslette ved Odberg

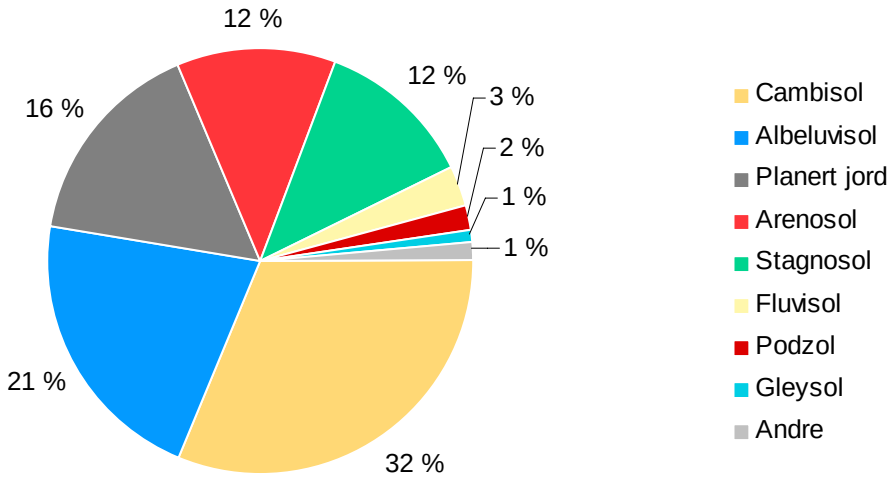
Jordsmonnregion 3 omfatter Lågendalen. Geografisk dekker den Lardal og den nordlige delen av Larvik.

Den sørlige delen av Lågendalen ligger i Larvik og består av flate elvesletter på begge sider av Numedalslågen omgitt av store markerte koller og åser. Den nordlige delen ligger i Lardal og består av et hellende leirbakkelandskap med raviner og skredgroper som i stor grad er planert. I dette området har Lågen gravd seg ned i denne gamle havbunnen. Også her finner vi den eldste leirjorda i Vestfold.

I likhet med region 1 er også region 3 dominert av fem WRB-grupper. Figur 4-25 og tabell 4-4 på side 133 viser at disse fem gruppene utgjør over 90 % av jordbruksarealet i regionen. I sør dominerer de flate elveslettene med sandig jordsmonn, og i nord finner vi samme leirbakkelandskap som er karakteristisk for store deler av region 2.

Kartutsnitt i målestokk 1: 50 000 som viser utbredelsen av de ulike WRB-gruppene i regionen er presentert på sidene 134 – 139.

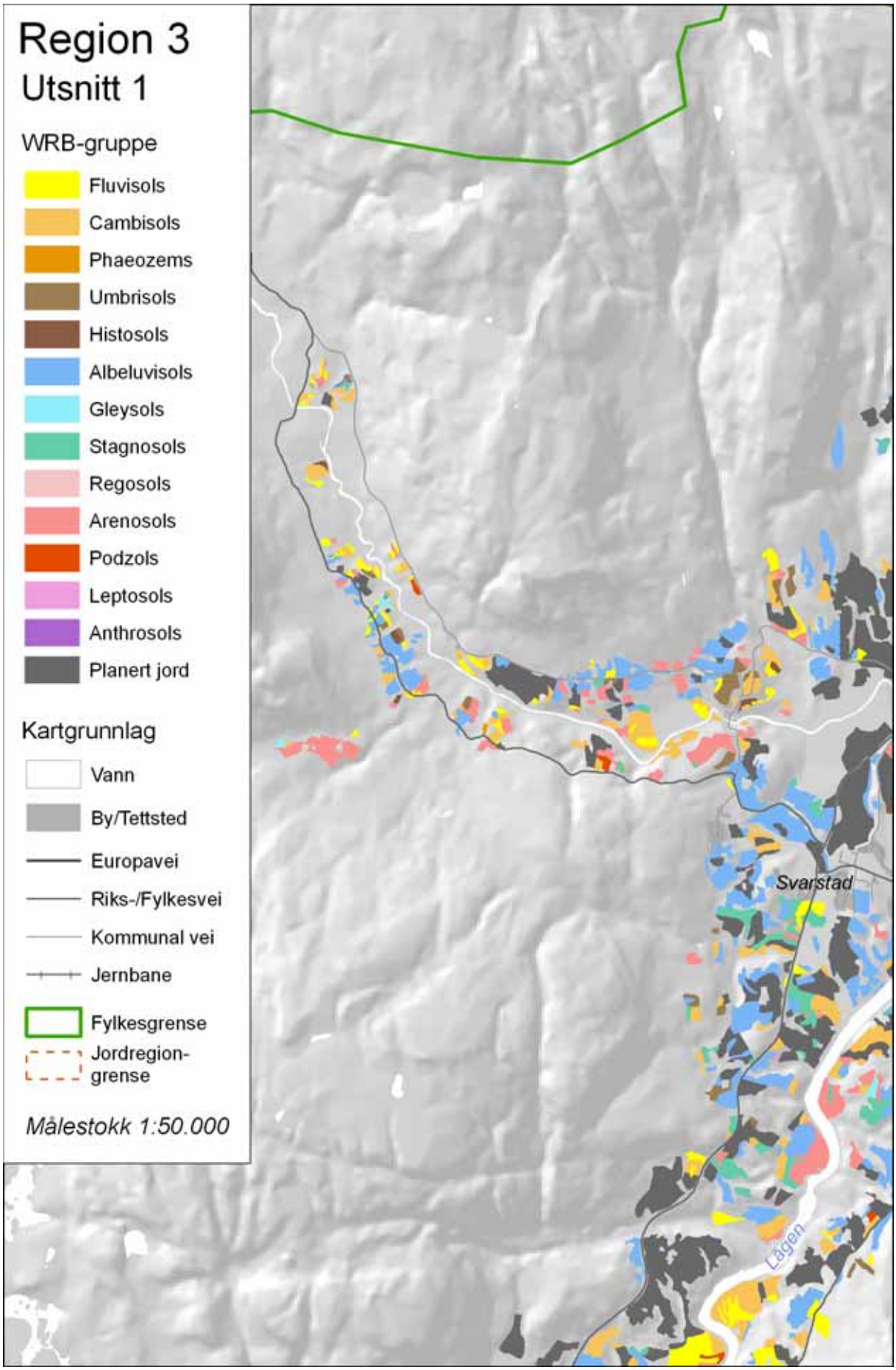
På side 147 og 148 er det en skjematisk framstilling av to transekter gjennom regionen, ett i Lardal, og ett i Larvik.

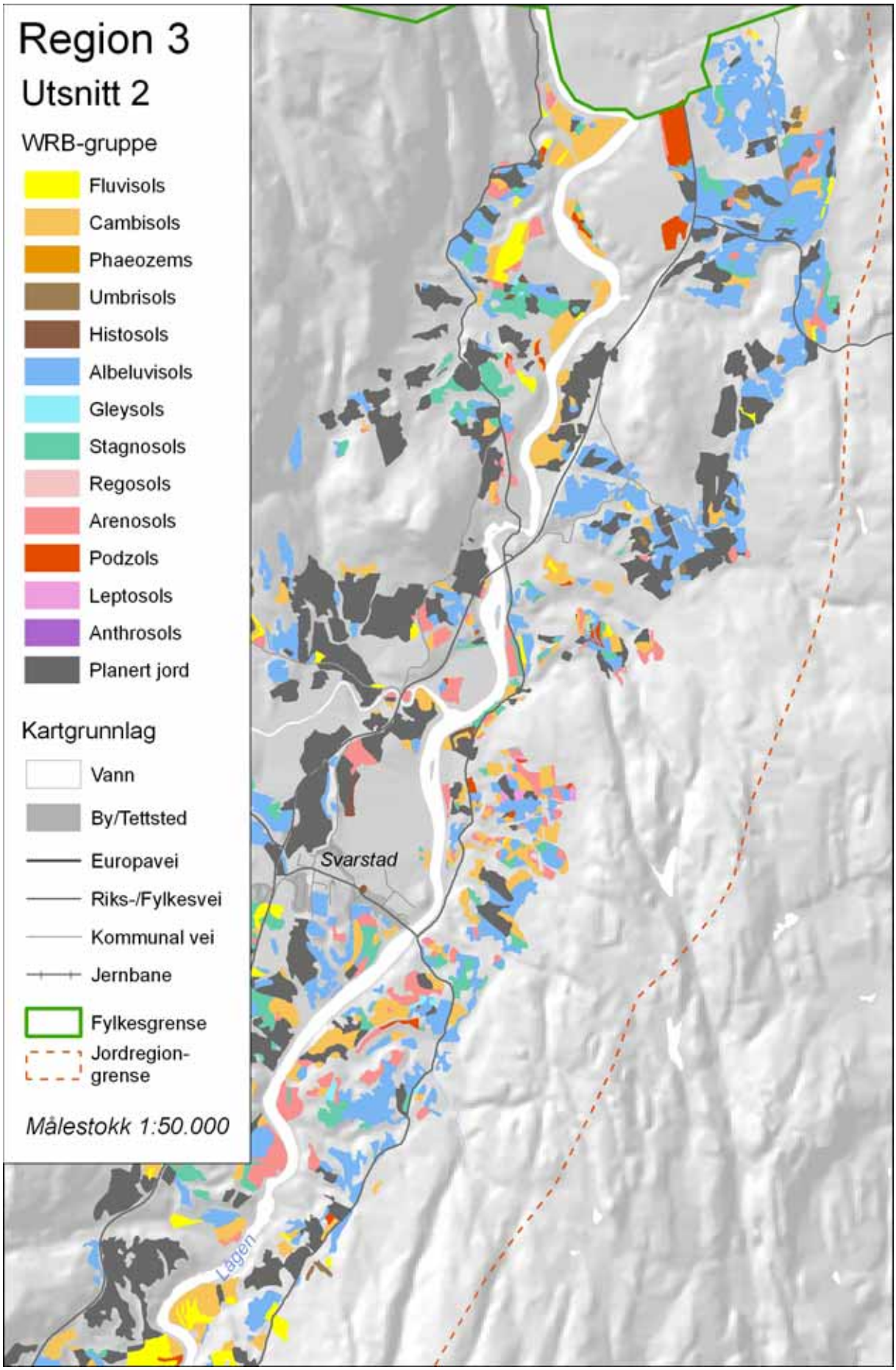


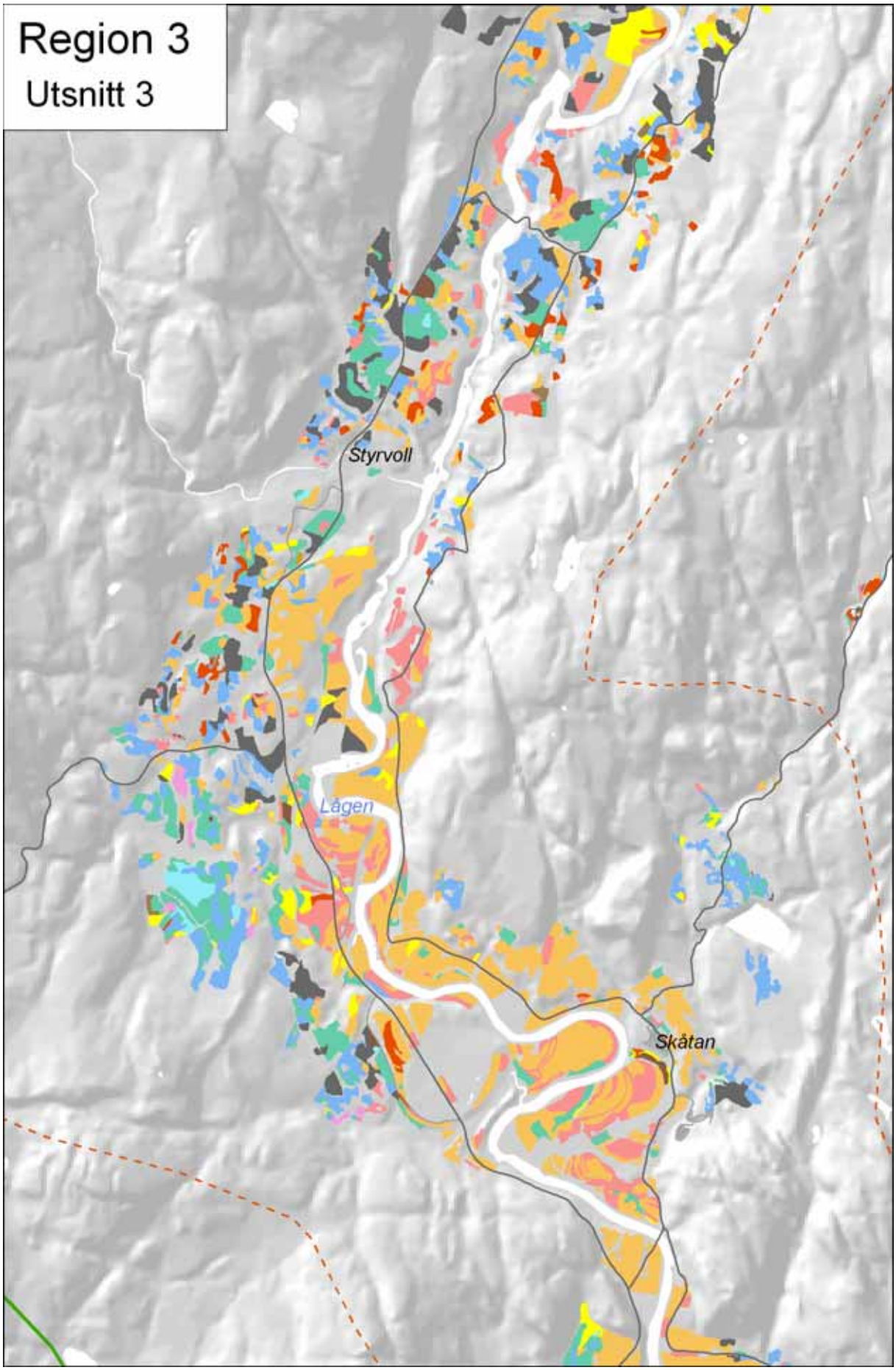
Figur 4-25 Prosentfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 3

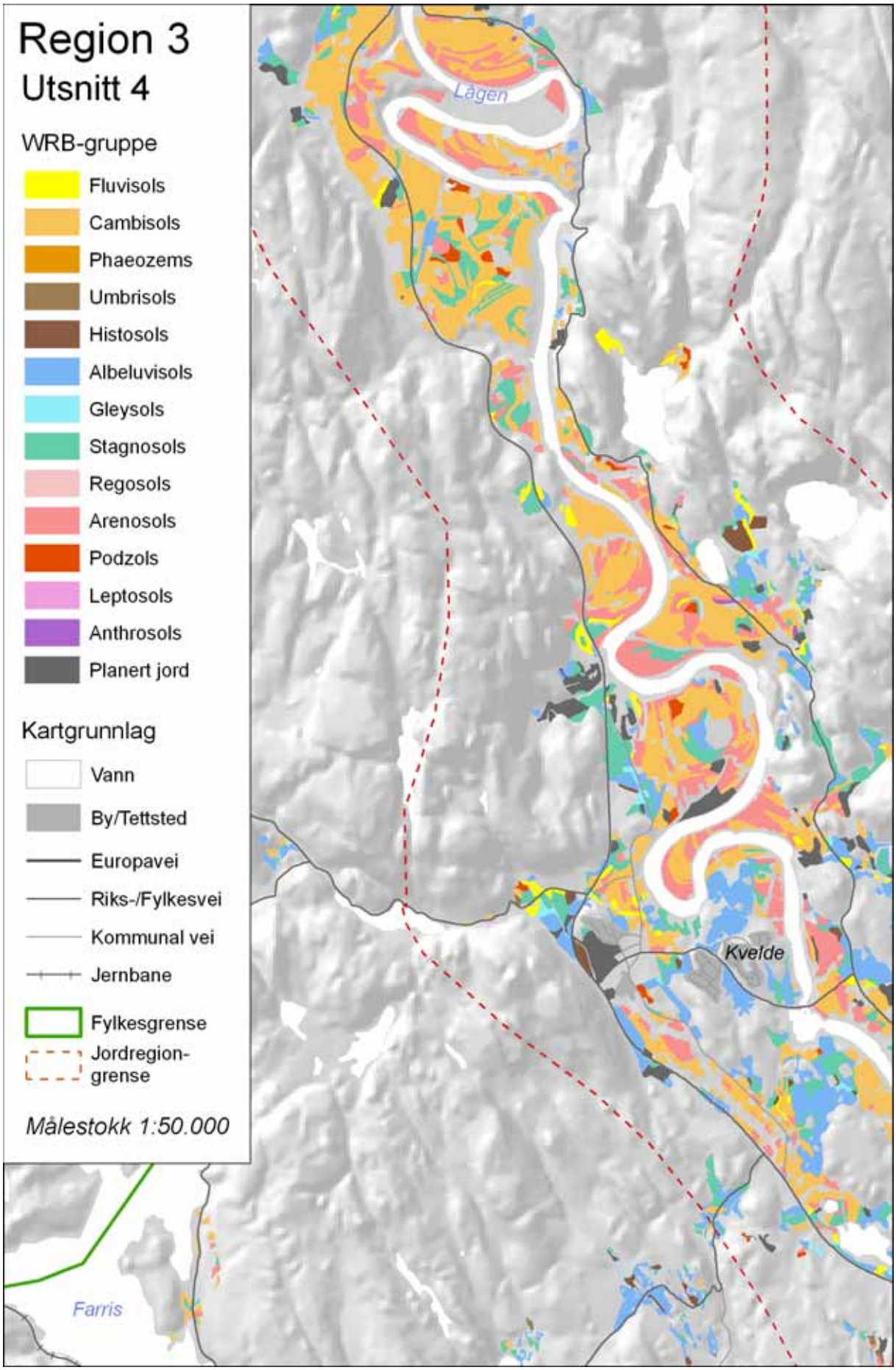
Tabell 4-4 Arealfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 3

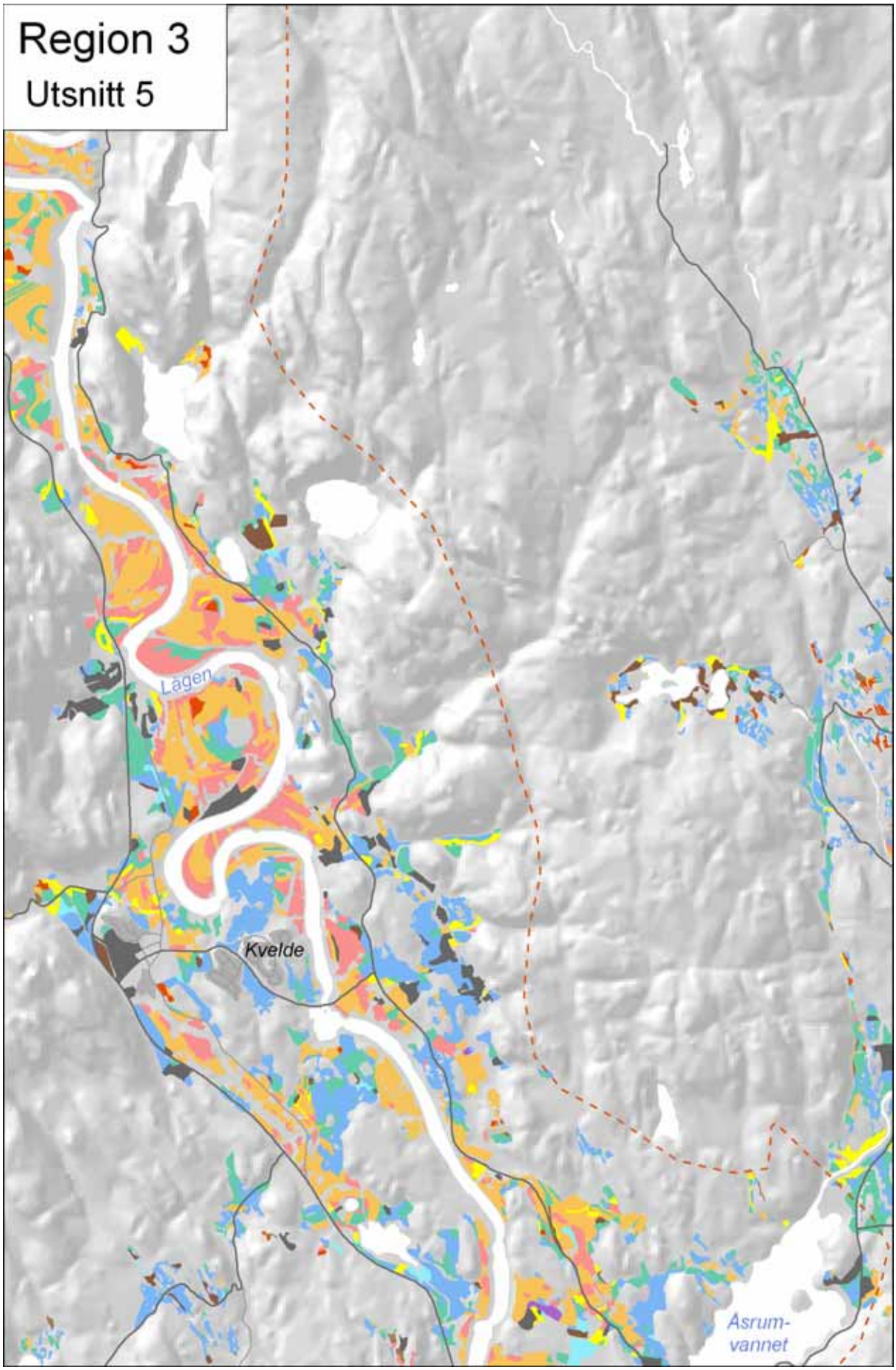
WRB-gruppe	**Areal km^2**	**Andel i %**
Cambisol	13,6	31,2
Albeluvisol	9,3	21,4
Planert jord	7,0	16,1
Arenosol	5,3	12,1
Stagnosol	5,2	11,9
Fluvisol	1,4	3,2
Podzol	0,8	1,9
Gleysol	0,3	0,8
Andre	0,6	1,4

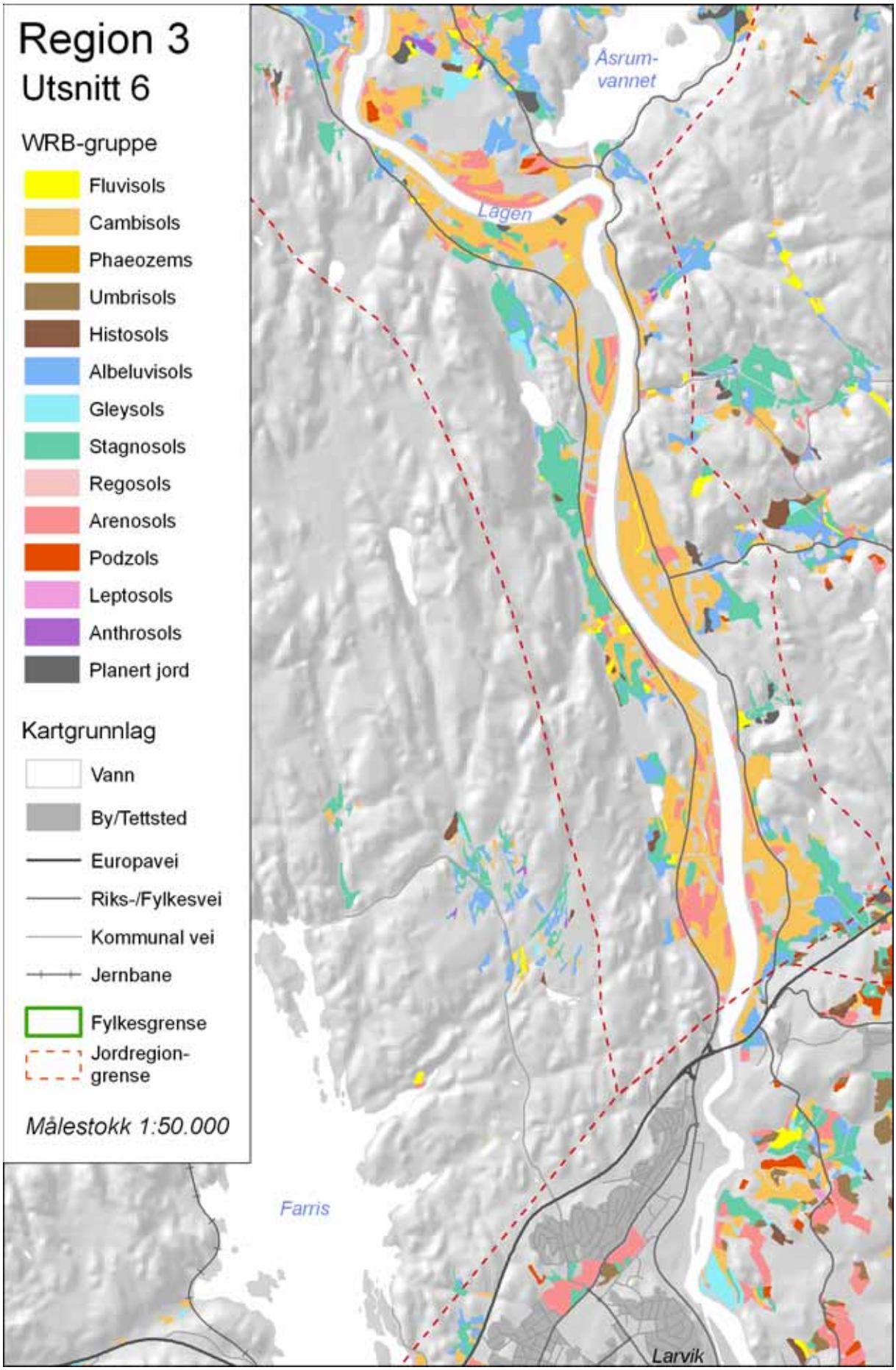

Region 3
Utsnitt 1
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Svarstad
Lågen


Region 3
Utsnitt 2
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Svarstad
Lågen


Region 3
Utsnitt 3
Styrvoll
Lågen
Skåtan


Region 3
Utsnitt 4
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Lågen
Kvelde
Farris


Region 3
Utsnitt 5
Lågen
Kvelde
Åsrum-
vannet


Region 3
Utsnitt 6
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Åsrum-vannet
Lågen
Farris
Larvik

Cambisols

På fylkesnivå utgjør Cambisols 13 % av jordbruksarealet. I region 3 består nesten en tredjedel av jordbruksarealet av denne gruppen. I motsetning til resten av fylket hvor vi finner Cambisols på hav- eller strandavsetninger, finner vi dem her nesten utelukkende på elveavsatt materiale. I tillegg har Cambisol-seriene vi finner i region 3, beskjeden utbredelse i de andre regionene. Felles for disse seriene er lavt innhold av organisk materiale og svakt utviklet jordstruktur. De har et topplag som er dominert av silt og fin sand, ofte lagdelt, og med lag av grovere elvesand under. Tykkelsen på det finstoffrike topplaget og jordas naturlige dreneringsgrad er de viktigste kriteriene for inndeling i ulike serier. Cambisols er som regel selvdrenerte.

Seriene **KLr** og **KMk** er utviklet i elveavsatt materiale. De er periodevis delvis vannmettet mellom 50 og 100 cm dyp grunnet stagnerende overflatevann. Under plogsjiktet har de Bw-sjikt med forholdsvis ensartet tekstur. Under dette ligger upåvirket C-sjikt som har beholdt den opprinnelige stratifiseringen. Disse seriene klassifiseres derfor i enheten *Endostagni-Fluvic Cambisol*.

Seriene **KLs** og **KGl** er svært like de to foregående seriene, men viser ingen tegn på stagnerende overflatevann i den øverste meteren. De klassifiseres derfor i enheten *Fluvic Cambisols.*

KLr dekker 8,2 km^2 i region 3 og er den mest utbredte serien i regionen. Den største delen av dette arealet ligger i Larvik. Teksturen i den øverste meteren veksler mellom sandig silt og siltig finsand. Innholdet av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 2 og 4 %. Denne serien er nærmere beskrevet med fysiske og kjemiske data på side 141.

KMk dekker 1,9 km^2 hvorav en stor del ligger på elvesletta sør for Hvåra bru. Teksturen i de øverste 50 til 80 cm er forholdsvis lik *KLr*, men under dette har ***KMk*** er en brå overgang til mellomsand eller grovsand. Dette grove sandlaget kan også forekomme i *KLr*, men da dypere enn 1 m fra overflata. Innholdet av organisk materiale er også nokså likt *KLr*.

Figur 4-26 Elveavsatt materiale viser ofte tydelig lagdeling og stratifisering som her i *KLr*

Begge disse seriene opptrer på relativt flate sletter. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels. Disse seriene er selvdrenerte samtidig som de har forholdsvis god vannlagringsevne. Jorda er svært godt egnet for både potet og korndyrking.

KLs dekker 1,2 km^2 og ***KGl*** dekker 0,8 km^2 i region 3. ***KLs*** opptrer spredt langs Lågen fra Buskerud grense til Larvik by, mens ***KGl*** finnes stort sett bare i Larviks del av regionen. Bortsett fra forskjellen i dreneringsegenskaper, er ***KLs*** både teksturmessig og egenskapsmessig lik *KMk*, og **KGl** er tilsvarende lik *KLr*. Forskjellen mellom *KGl* og *KLs* er illustrert i figur 4-27.

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagni- Fluvic Cambisol**
NIJOS-serie: **KLr**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0 -20 cm) Brun, humusholdig siltig finsand.

Bw (20-55 cm) Gulbrun siltig finsand med svak prismestruktur.

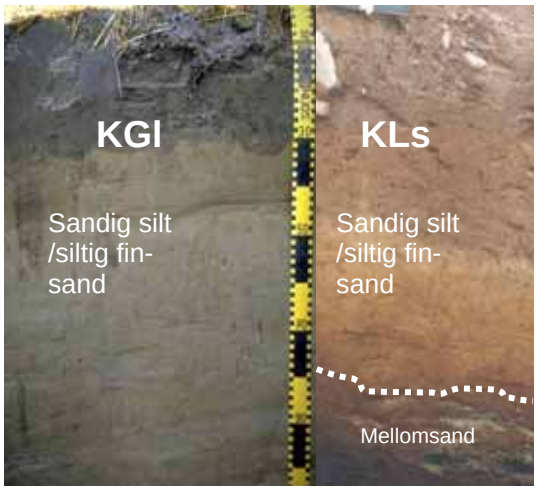
Cg (55-130 cm) Lys brungrå massiv sandig silt med rødbrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

C (fra 130 cm) Gråbrun mellomsand med enkeltkornstruktur og synlig stratifisering.

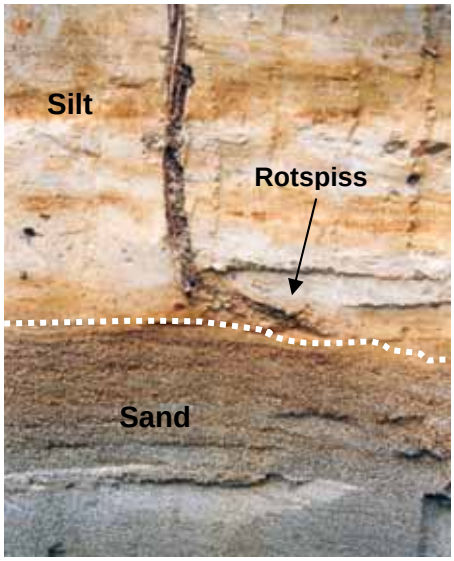
Analysedata

Sjikt	**Ap**	**Bw**	**Cg**	**C**
dybde (cm)	0-20	20-55	55-130	130+
pH (vann)	6,9	6,0	6,4	6,0
organisk materiale (%)	4,1	0,5	0,3	0,3
sand (%)	49	64	46	97
silt (%)	46	34	50	1
leir (%)	5	2	4	2
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	10	2	2	1
basemetning (%)	83	32	56	100

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i elveavsatt materiale med høyt innhold av silt og finsand og med synlig stratifisering i nedre del av profilet. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 2 og 4 %. Jorda under matjordlaget består av en veksling mellom siltig finsand og sandig silt med en svakt utviklet jordstruktur og lite porer. Mellom 50 og 100 cm dybde er jorda massiv. Dette gjør at overflatevannet går sakte her og gir et flekkete utseende som dannes når jorda er vannmettet etter snøsmelting eller store nedbørsmengder. Grove sandlag kan opptre ved ca. 1 m dybde. Disse virker som sperre for røtter. Jorda er av næringsfattig opphavsmateriale.



Figur 4-27 Elveavsatte Cambisols langs de store vassdragene består ofte av et "finstofflag" over grovere materiale. Tykkelsen på dette finstofflaget er avgjørende for hvor tørkeutsatte slike jordtyper er. I ***KGl***-serien er finstofflaget minst 100 cm tykt, mens det i ***KLs***-serien er 50-90 cm



Figur 4-28 Lite vann å hente i det grove sandlaget. Grove sandlag virker ofte som rotsperrelag og vil bryte den kapillære vanntransporten.

Albeluvisols

Albeluvisols er hovedsakelig utviklet i havavsetninger. I region 3 finnes det største arealet med havavsetninger i Lardal og i området mellom Kvelde og Åsrumvannet i Larvik.

Seriene **ERk** og **EGt** er begge utviklet i havavsetninger. I jordsmonnet er det utviklet vertikale sprekker som i en viss grad er i stand til å drenere bort overflatevann. Men i perioder med mye nedbør eller snøsmelting, vil sprekkene fylles opp og jorda bli våt av stagnerende vann. Dette gjør at seriene klassifiseres i enheten *Stagnic Albeluvisol*. Alle *Stagnic Albeluvisols* har behov for grøfting.

Serien **ESj** er også utviklet i havavsetninger. Den har bedre dreneringsegenskaper enn de to foregående seriene. Under plogsjiktet har den ofte et gulbrunt Bw-sjikt med godt utviklet jordstruktur. Denne serien klassifiseres til enheten *Endostagnic Albeluvisol*

ERk dekker 3,4 km^2 i region 3. Serien er mest utbredt i områdene sør for Svarstad og sør for Kvelde. Teksturen i plogsjiktet er vanligvis siltig lettleire eller siltig mellomleire. Sandig silt og lettleire er mer sjeldent. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Under plogsjiktet øker leirinnholdet med dybden fra rundt 25 % like under plogsjiktet til mellom 30 og 50 % ved 1m dybde.

ERk opptrer vanligvis i hellinger og er sjelden å finne i flatt terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er middels når hellingsgraden er mindre enn 10 % og stor der det er brattere.

Sprekker og makroporer i jorda gjør imidlertid at det under visse forhold kan skje en rask transport av vann til grøftesystemet. Dette medfører risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmiddel som følger vannstrømmen.

Denne jorda er godt egnet til korndyrking, men noe mindre egnet til potet der leirinnholdet i plogsjiktet er høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under region 2 på side 124.

EGt dekker 3,3 km^2 hvorav det meste ligger i Lardal. ***EGt*** har samme sjiktutvikling som *ERk,* men leirinnholdet i jorda er lavere. Plogsjiktet har teksturene sandig silt eller siltig lettleire med 4 til 6 % organisk materiale. Under plogsjiktet øker leirinnholdet også her med dybden men overskrider ikke 25 % i den øverste meteren. En stor del av det arealet denne serien dekker, ligger i svake hellinger med en hellingsgrad som er mindre enn 10 %. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels i disse områdene.

Denne jorda er ofte svært godt egnet til korndyrking. Den er også godt egnet til potet, dersom leirinnholdet i ploglaget ikke er for høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under region 2 på side 125.

ESj (se figur 4-18 på side 127) dekker 2,1 km^2 i region 3, hovedsakelig i Lardal. Teksturen i plogsjiktet er oftest siltig lettleire, men sandig silt kan også forekomme. Ellers er ***ESj*** teksturmessig lik *EGt*. Innholdet av organisk materiale er vanligvis 3 til 4 %. En vesentlig forskjell mellom seriene ***ESj*** og *EGt* er at ***ESj*** oftere opptrer i hellinger med hellingsgrad opp imot 20 %. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor middels til stor.

Så lenge terrengforholdene ikke legger noen begrensninger, er denne jorda svært godt egnet til korndyrking. Den er også godt egnet for potet så lenge leirinnholdet i plogsjiktet ikke er for høyt.

Arenosols

I likhet med region 1, har også region 3 en betydelig andel Arenosols. Men i denne regionen er de knyttet til elvesand og ikke strandavsetninger. De Arenosol-enhetene som forekommer i region 3, opptrer derfor sjelden i de andre regionene. Arenosols er tørkeutsatte.

Serien **ATm** har størst utbredelse blant Arenosol-enhetene. Den er ikke påvirket av stagnerende overflatevann og klassifiseres derfor i enheten *Haplic Arenosol.*

ATm dekker 3 km^2 i region 3 og opptrer på elveslettene langs Lågen fra Svarstad i nord til Larvik by i sør. Den opptrer sammen med Cambisol-seriene som er beskrevet under denne regionen, og utgjør ofte de ”skarpeste” finsandarealene i områder som er dominert av siltig finsand og sandig silt. Teksturen i plogsjiktet er hovedsakelig siltig finsand men finsand kan også forekomme. Fra plogsjiktet og ned til 1 m dybde er teksturen finsand eller siltig finsand med et siltinnhold som ikke overstiger 20 %. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger mellom 2 og 4 %.

Serien opptrer på elvesletter, og hellingsgraden er vanligvis mindre enn 6 %. Erosjonsrisikoen er derfor liten. Men på grunn av den sandige teksturen har jordsmonnet liten kapasitet til lagring av vann og næringsstoffer. Gjennom kunstig vanning er jorda derimot godt egnet til dyrking av potet, korn og grønnsaker. Serien er beskrevet med kjemiske og fysiske data på side 144.

Figur 4-29 Arenosols er tørkesvake. På elvesletene i Lågendalen forekommer de ofte sammen med Cambisols og framstår ofte som ”skarpere” kuler

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Haplic Arenosol**
NIJOS-serie: **ATm**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0-35 cm) Mørk gråbrun, humusholdig siltig finsand.

Bw (35-55 cm) Mørk gulbrun finsand med svak blokkstruktur.

C(g)* (fra 55 cm) Lys olivenbrun stratifisert mellomsand og finsand med enkeltkornstruktur. Sjiktet har relikte* mørk rødbrune flekker av jernansamlinger.

Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	C(g)
jorddybde (cm)	0-35	35-55	55+
pH (vann)	5,8	6,1	6,2
organisk materiale (%)	3,6	0,5	0,3
sand (%)	68	95	97
silt (%)	27	3	1
leir (%)	5	2	2
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	3	2	1
basemetning (%)	48	19	19

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i elveavsatt materiale med høyt innhold av finsand og med synlig stratifisering i nedre del av profilet. Karakteristisk er at den har lite jordsmonnutvikling med svakt utviklet jordstruktur, lite porer og grunn rotutvikling. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 2 og 4 %. Under matjordlaget er det sand med lavt siltinnhold til over 1 m dybde. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale. Denne jordsmonnserien er verken påvirket av grunnvann eller stagnerende overflatevann.

* De rødbrune flekkene er gamle og indikerer at jorda tidligere har vært påvirket av grunnvann, antakelig i perioden etter at sanda ble avsatt og grunnvannsnivået sto høyere. Elva har senere skåret seg ned i elvematerialet, noe som gjør at jorda i dag ikke lenger er grunnvannspåvirket.

Stagnosols

I region 3 finner vi Stagnosols både i havavsetninger og i elveavsetninger, men denne regionen har lavere Stagnosolandel enn de andre regionene i fylket. Dette skyldes den store andelen av elveavsetninger hvor Cambisols dominerer. Alle Stagnosols er dårlig drenerte fra naturens side og har behov for grøfting.

Serien **THe** er utviklet i havavsetninger og er karakterisert av økende leirinnhold med dybden, og en kan i tillegg observere belegg av nedvaskete leirpartikler i porene. Den klassifiseres derfor til enheten *Luvic Stagnosol*

Serien **TKi** er utviklet i elveavsatt materiale. Den er ofte tydelig stratifisert under et homogent og periodevis vannmettet B-sjikt. Den klassifiseres derfor til enheten *Fluvic Stagnosol*.

THe dekker 2,6 km^2 i regionen, og vi finner den hovedsakelig i Lardal og i området mellom Kvelde og Åsrumvannet i Larvik. Opphavsmaterialet er havavsetning. Leirinnholdet ligger fra 20 til 35 % i overflata, men øker til rundt 50 % ved 1 m dybde. I plogsjiktet er siltig mellomleire mest vanlig, men siltig lettleire forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Denne serien opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels.

Serien egner seg godt til korndyrking. Den egner seg mindre til potetdyrking på grunn av det høye leirinnholdet. En nærmere beskrivelse av de fysiske og kjemiske egenskapene til denne serien finnes under jordsmonnregion 4 på side 160.

TKi dekker 1,2 km^2 i denne regionen. Vi finner den langs Lågen i Larviks del av regionen. Sandig silt er den vanligste teksturen i plogsjiktet, men siltig finsand kan også forekomme. Teksturen under plogsjiktet kan veksle mellom sandig silt og siltig finsand. Innhold av organisk materiale ligger mellom 3 og 5 %. Denne serien opptrer oftest på den delen av elvesletta som er nesten flat. Erosjonsrisikoen er derfor liten. I motsetning til *ATm* har ***TKi*** god evne til å lagre vann og er sjelden tørkeutsatt. Den er vanligvis svært godt egnet til dyrking av korn, poteter og andre vekster, selv uten tilgang på kunstig vanning.

Planert jord

Rundt 16 % av jordbruksarealet i region 3 er bakkeplanert. Ved bakkeplanering blir det meste av jordsmonnet fjernet og ferskt opphavsmateriale danner den nye overflata. Planert jord er delt inn i serier etter hvilken geologisk avsetningstype opphavsmaterialet består av, og hvilken tekstur som dominerer.

De tre seriene som er mest utbredt i region 3 består alle av havavsetninger, **PBf** er dominert av sandig silt og silt, **PCf** er dominert av siltig lettleire og **PDf** er dominert av siltig mellomleire

.

PBf dekker 1,2 km^2 og er mest utbredt rundt Svarstad. ***PCf*** dekker 2,5 km^2 og finnes spredt i hele Lardals del av regionen. ***PDf*** dekker 2,1 km^2 og finnes også mellom Kvelde og Åsrumvannet i tillegg til i Lardal. Felles for disse seriene er at de har lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet, ofte mindre enn 3 %. Jordmonnet har vanligvis dårlig jordstruktur og jordarbeiding på ugunstige tidspunkt fører ofte til klumpdannelse. Jorda er kompakt og har få store porer til å transportere vann og luft nedover i jorda. Dette gir jordorganismene dårlige levevilkår.

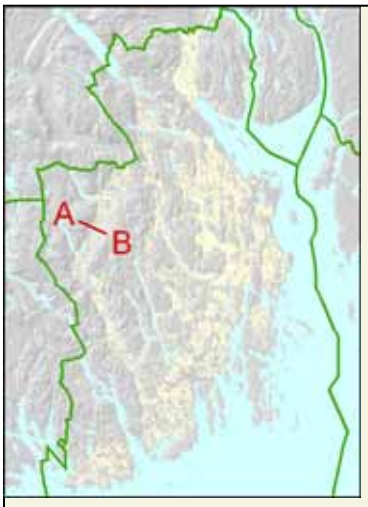
Kombinasjonen lavt innhold av organisk materiale og kompakt silt eller leire fører til stor fare for erosjon, ettersom det meste av nedbøren renner av på overflata. Det meste av det planerte området har fra 6 til 20 % helling. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor stor til svært stor. Planert leirjord er dårlig egnet til potetdyrking. Den er også dårligere egnet til korndyrking enn tilsvarende naturlig jordsmonn. På grunn av erosjonsrisikoen bør det praktiseres redusert jordarbeiding på disse arealene. Grasproduksjon vil være et gunstig tiltak, både for å redusere erosjonsfaren og for å bedre jordstrukturen.

Planert silt kan derimot være godt egnet til både korn og potetdyrking, men erosjonsrisikoen kan være svært stor.

Figur 4-30 Eksempel på planert elvesilt

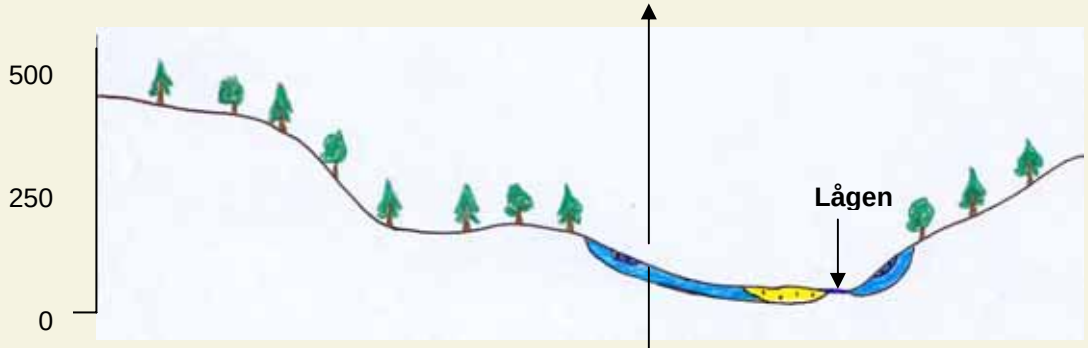
Andre WRB-grupper

De resterende 9 WRB-gruppene som er kartlagt i denne regionen dekker til sammen kun 7 % av jordbruksarealet. Omtrent halvparten av dette arealet dekkes av *Fluvisols*. De opptrer i elveavsetninger som ofte har høyt siltinnhold. De er ofte tette og mangler jordstruktur, noe som resulterer i dreneringsproblemer. De opptrer på flate arealer og i forsenkninger, og finnes spredt over hele regionen.



Region 3. Transekt 1

Transektet ligger mellom Oppsalfjellet og Skavåsen i Lardal og representerer jordsmonnregion 3 hvor leirjorda dominerer langs Lågen.



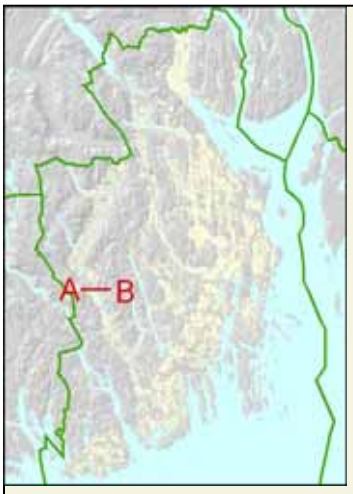
Stagnic Albeluvisol

Tykkelsen på løsmassene er ikke målestokkriktig

Havavsetninger

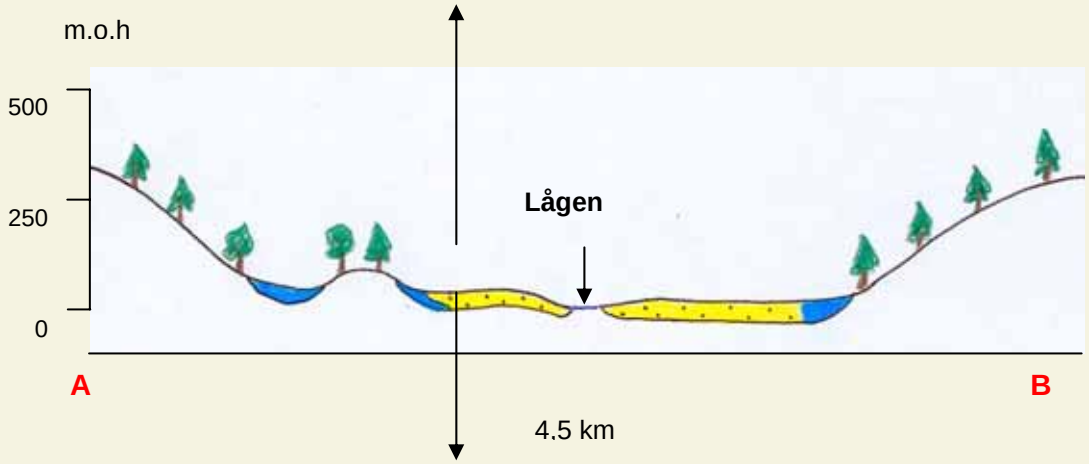
Strandavsetninger

Elveavsetninger



Region 3. Transekt 2

Transektet går gjennom Odberg og Hvarnes i Larvik og representerer jordsmonnregion 3 hvor elveslettene dominerer langs Lågen.



Haplic Arenosol

Havavsetninger

Strandavsetninger

Elveavsetninger

4.4 Jordsmonnregion 4. Svelvik, Sandebukta, indre del av Hof og Larvik vest for Lågendalen

Figur 4-31 Landskap i Hof

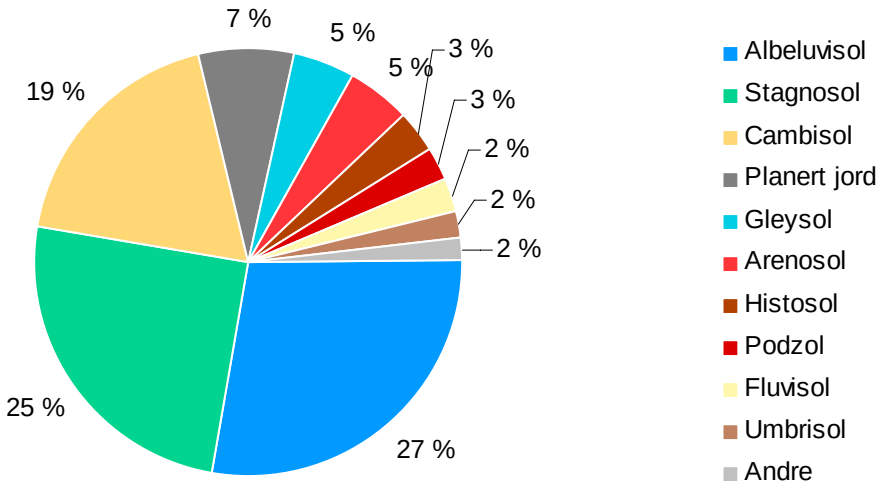
Jordsmonnregion 4 omfatter områder i Vestfold hvor jordbruksarealene er små og spredte. Geografisk dekker den Svelvik, området langs Sandebukta, nordlige delen av Hof og området vest for Lågendalen i Larvik.

Regionen er dominert av et skogkledd, kupert terreng med store markerte koller og åser. De flateste områdene finner vi på tidevannsslettene langs fjorden i Svelvik og langs Sandebukta.

Fordelingen av WRB-grupper i denne regionen er ganske lik fordelingen som gjelder for hele fylket. De eneste avvikene gjelder *Cambisols* som er litt overrepresentert i region 4 i forhold til fylket totalt, og *Arenosols* som er tilsvarende underrepresentert.

I figur 4-32 og i tabell 4-5 på side 150 er henholdsvis prosentfordeling og arealfordeling av de ulike jordsmonngruppene vist.

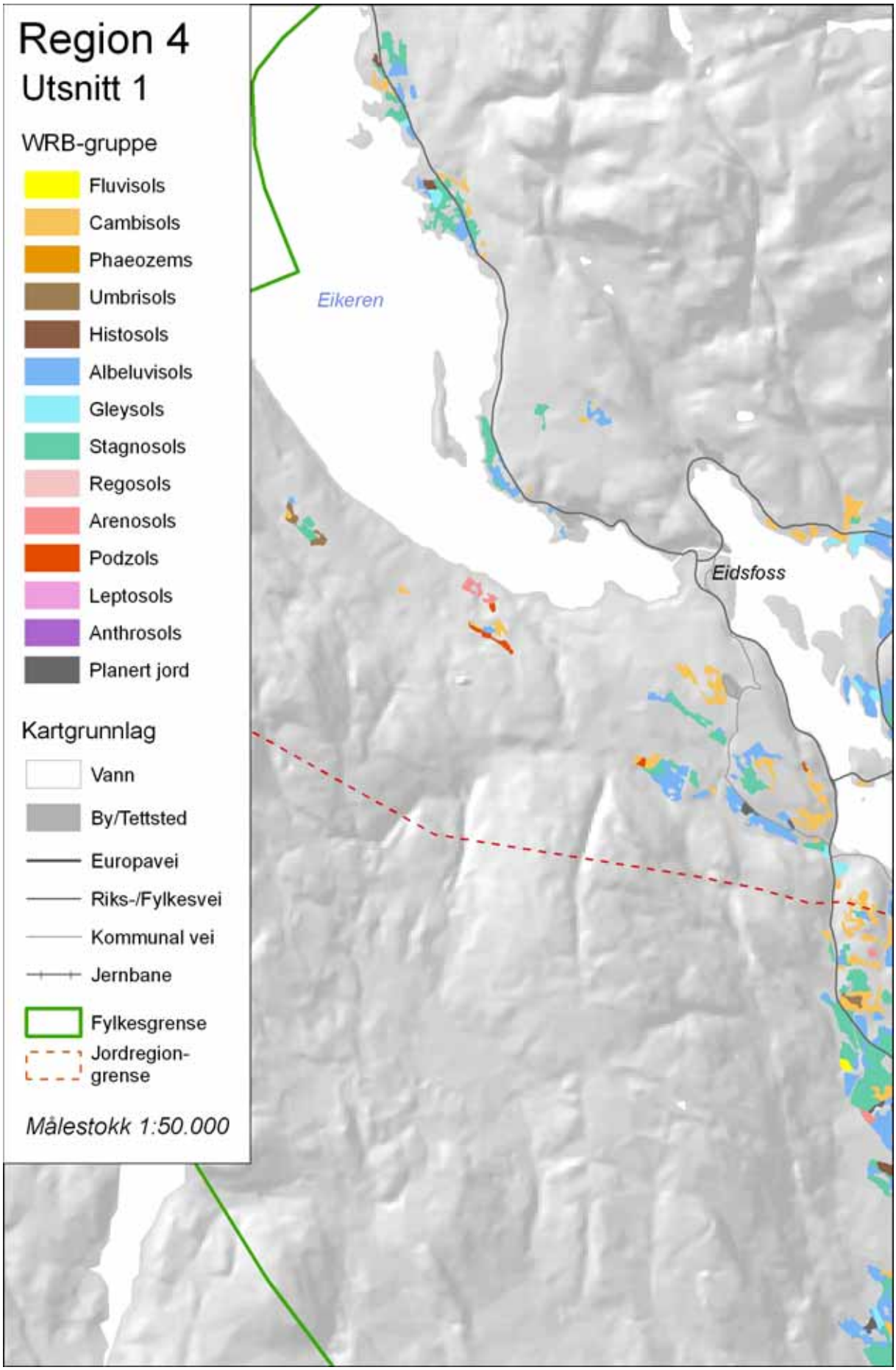
Kartutsnitt i målestokk 1:50 000 som viser utbredelsen av WRB-gruppen i regionen, er presentert på sidene 151 – 158. På side 164 er det en skjematisk framstilling av et transekt gjennom regionen i Svelvik-området.

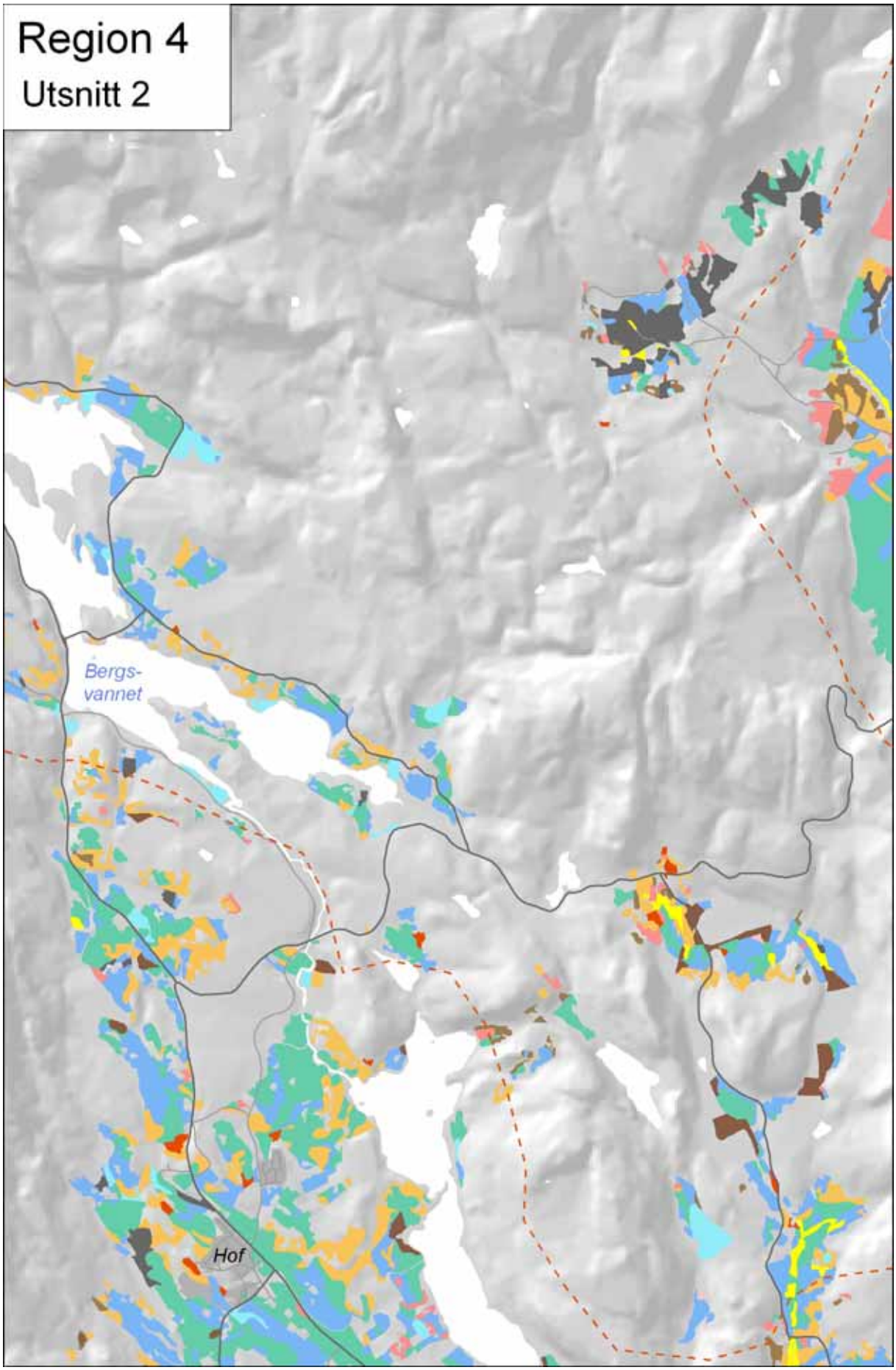


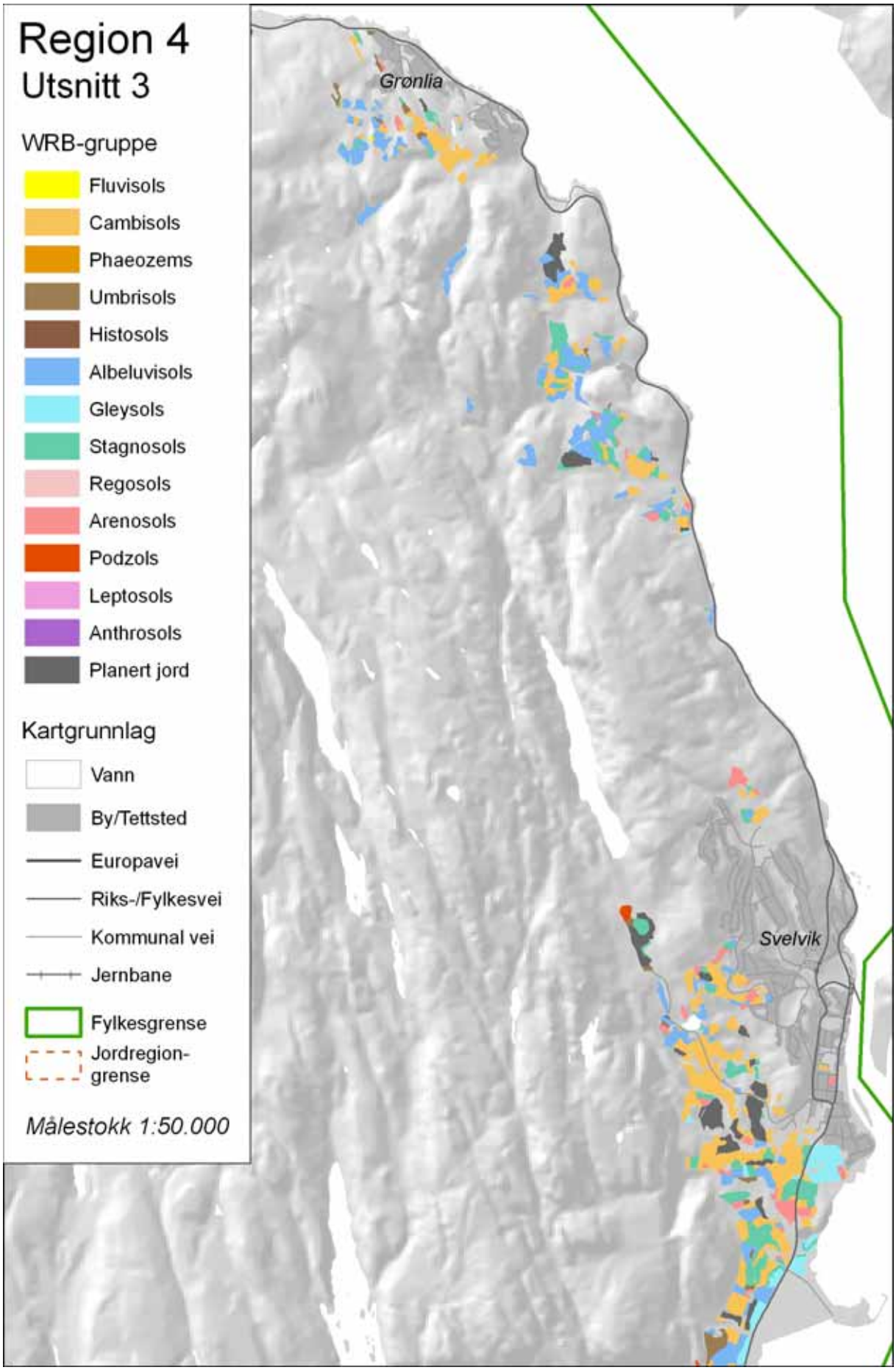
Figur 4-32 prosentfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnegion 4

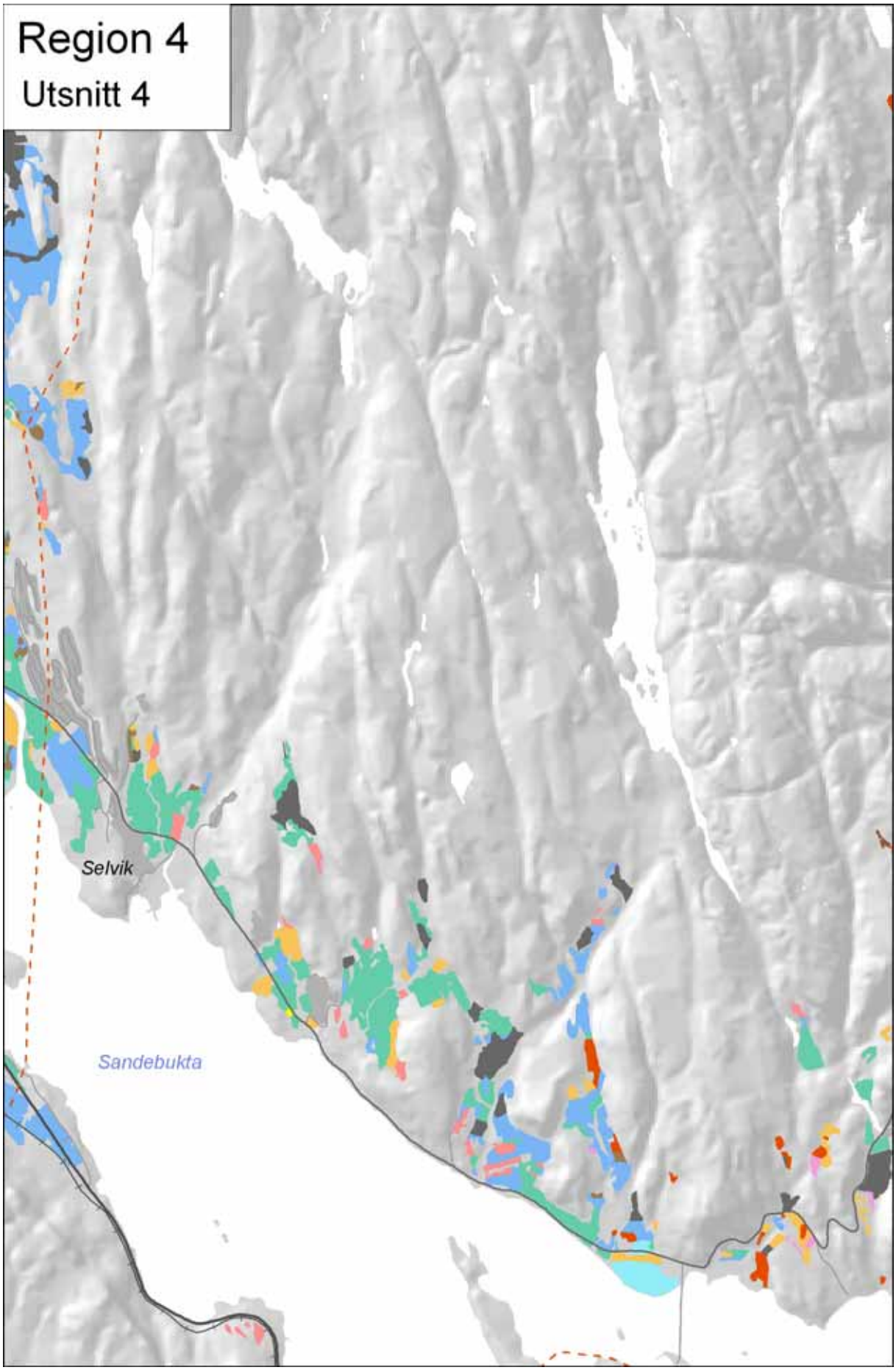
Tabell 4-5 Arealfordeling av WRB-grupper og planert jord i jordsmonnregion 4

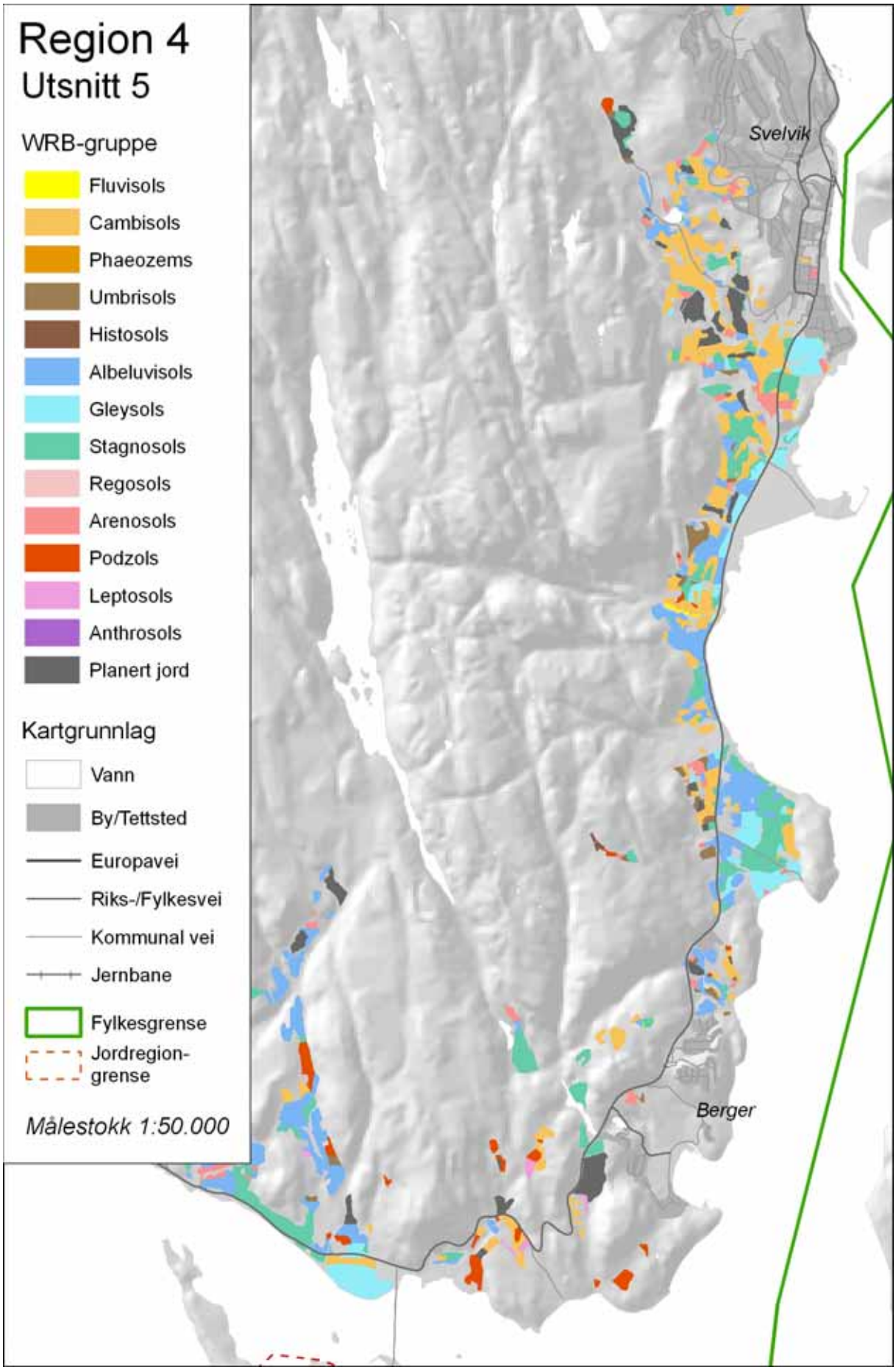
WRB-gruppe	**Areal km^2**	**Andel i %**
Albeluvisol	5,1	27,4
Stagnosol	4,6	25,0
Cambisol	3,5	18,8
Planert jord	1,4	7,3
Gleysol	0,9	4,9
Arenosol	0,9	4,6
Histosol	0,6	3,2
Podzol	0,5	2,7
Fluvisol	0,4	2,3
Umbrisol	0,4	2,2
Andre	0,3	1,6

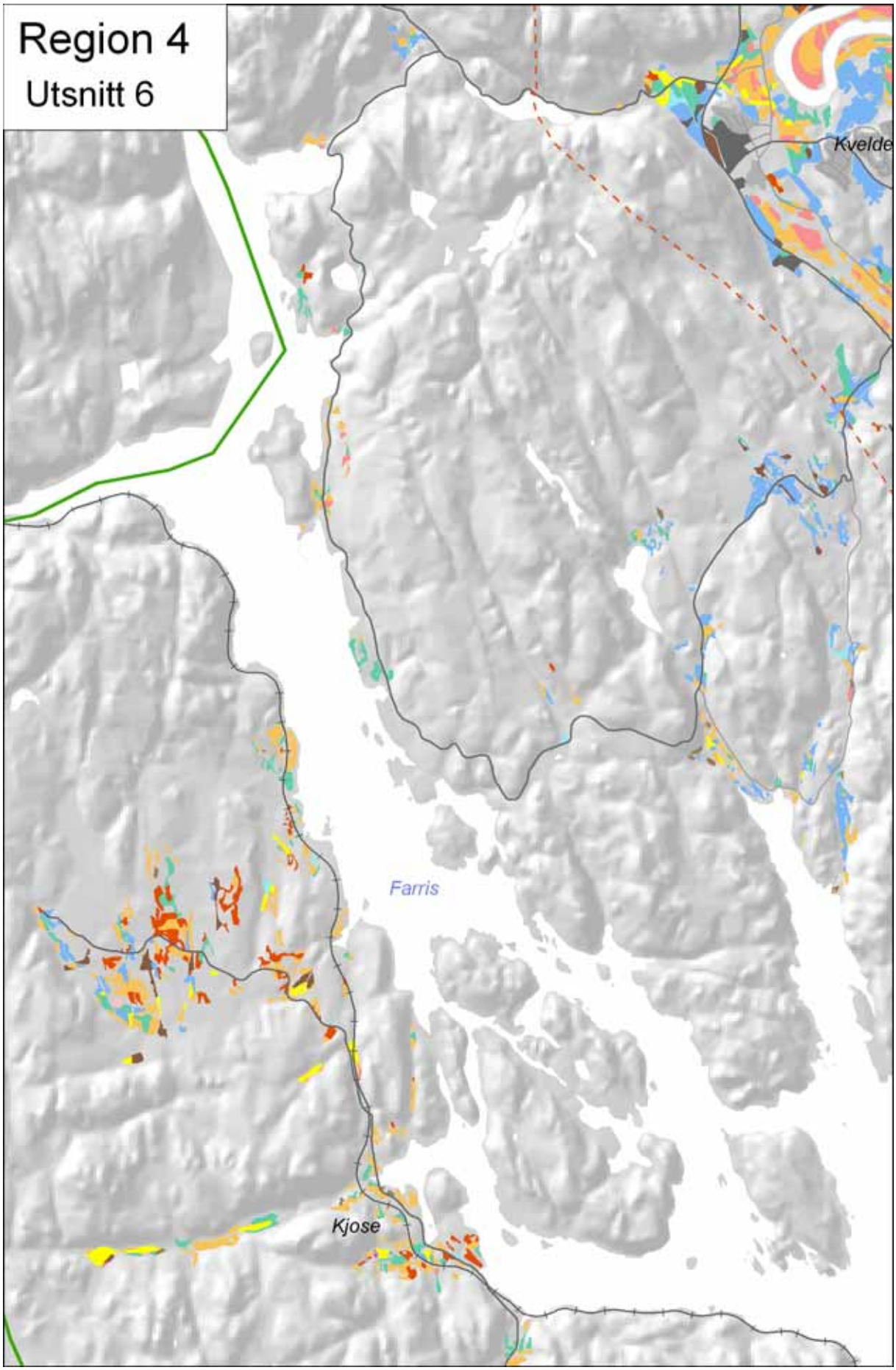

Region 4
Utsnitt 1
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Eikeren
Eidsfoss

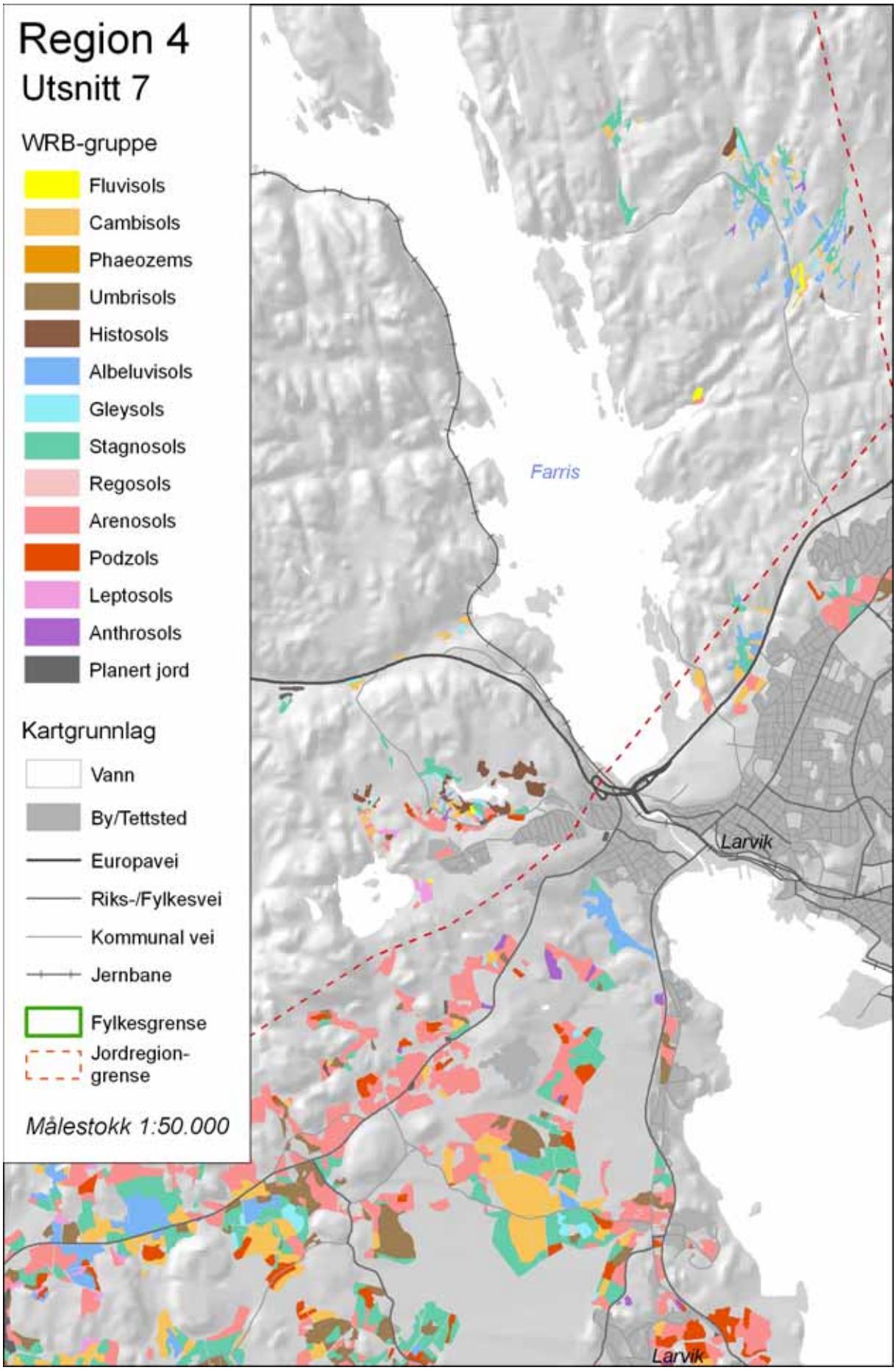

Region 4
Utsnitt 2
Bergs-
vannet
Hof

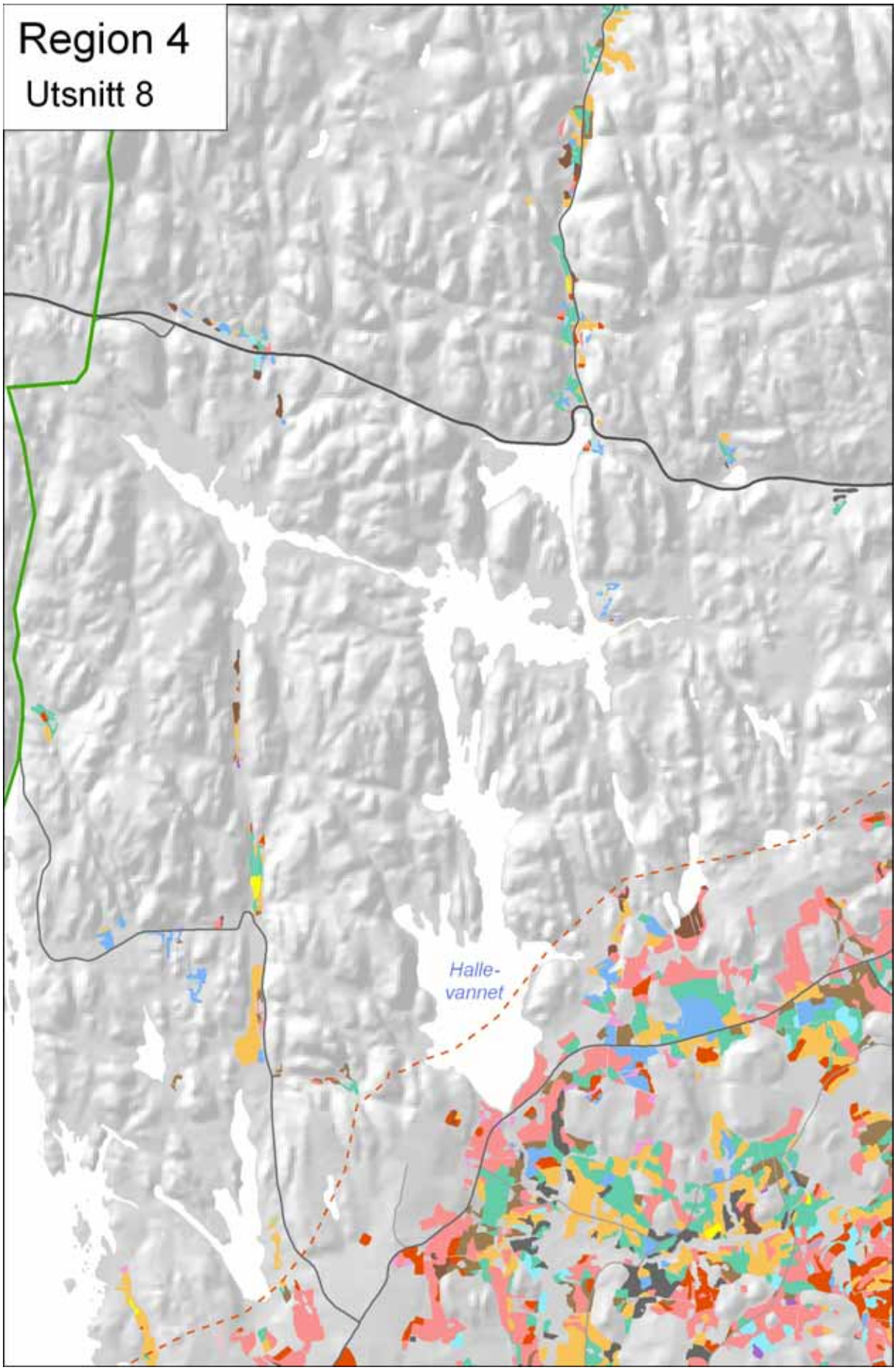

Region 4
Utsnitt 3
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Grønlia
Svelvik


Region 4
Utsnitt 4
Selvik
Sandebukta


Region 4
Utsnitt 5
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Svelvik
Berger


Region 4
Utsnitt 6
Kvelde
Farris
Kjose


Region 4
Utsnitt 7
WRB-gruppe
Fluvisols
Cambisols
Phaeozems
Umbrisols
Histosols
Albeluvisols
Gleysols
Stagnosols
Regosols
Arenosols
Podzols
Leptosols
Anthrosols
Planert jord
Kartgrunnlag
Vann
By/Tettsted
Europavei
Riks-/Fylkesvei
Kommunal vei
Jernbane
Fylkesgrense
Jordregion-grense
Målestokk 1:50.000
Farris
Larvik
Larvik


Region 4
Utsnitt 8
Halle-
vannet

Albeluvisols

I likhet med fylket totalt, er Albeluvisols den mest utbredte WRB-gruppa i region 4. De største Albeluvisol-arealene ligger i Svelvik og Hof, men de finnes også spredt rundt Farris.

Seriene **ERk** og **EGt** er begge utviklet i havavsetninger. I jordsmonnet er det utviklet vertikale sprekker som i en viss grad er i stand til å drenere bort overflatevann. Men i perioder med mye nedbør eller snøsmelting, vil sprekkene fylles opp og jorda bli delvis mettet av stagnerende overflatevann. Dette gjør at disse seriene klassifiseres i enheten *Stagnic Albeluvisol*. Alle Stagnic Albeluvisols har behov for grøfting.

ERk dekker 2,8 km^2 i denne regionen og er dermed den mest utbredte serien. Den har størst utbredelse langs Sandebukta og i Hof, men finnes også som små, spredte arealer på østsiden av Farris. Teksturen i plogsjiktet er siltig lettleire eller siltig mellomleire. Sandig silt og lettleire er mer sjeldent. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Under plogsjiktet øker leirinnholdet med dybden fra rundt 25 % like under plogsjiktet til mellom 30 og 50 % ved 1m dybde.Serien opptrer vanligvis i hellinger og er sjelden å finne i flatt terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er middels når hellingsgraden er mindre enn 10 % og stor der det er brattere.

Sprekker og makroporer i jorda gjør imidlertid at det under visse forhold kan skje en rask transport av vann til grøftesystemet. Dette medfører risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmiddel som følger vannstrømmen.

Denne jorda er godt egnet til korndyrking, men noe mindre egnet til potet der leirinnholdet i plogsjiktet er høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under jordsmonnregion 2 på side 124.

EGt dekker 1,2 km^2 hvorav det meste ligger i Svelvik. ***EGt*** har samme sjiktutvikling som *ERk,* men leirinnholdet i jorda er lavere. Plogsjiktet har teksturene sandig silt eller siltig lettleire med 4 til 6 % organisk materiale. Under plogsjiktet øker leirinnholdet med dybden, men overskrider ikke 25 % i den øverste meteren. En stor del av det arealet denne serien dekker, ligger i svake hellinger med en hellingsgrad som er mindre enn 10 %. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels i disse områdene.

Denne serien er ofte svært godt egnet til korndyrking. Den er også godt egnet til potet dersom leirinnholdet i ploglaget ikke er for høyt. En detaljert beskrivelse av denne serien med kjemiske og fysiske data finnes under jordsmonnregion 2 på side 125.

Stagnosols

Nesten halvparten av Stagnosol-arealet i region 4 utgjøres av serien **THe** som er utviklet i havavsetninger. Denne serien er karakterisert av økende leirinnhold med dybden og viser tegn på leirnedvasking. Den klassifiseres derfor til enheten *Luvic Stagnosol.*

Serien **TGd** er utviklet i strandavsetninger og er karakterisert av homogen siltig finsand ned til 1 m dybde. Den klassifiseres til enheten *Haplic Stagnosol*.

Alle Stagnosols er dårlig drenert fra naturens side og har behov for grøfting.

THe dekker 3,3 km^2 i regionen. Den har størst utbredelse langs Sandebukta og i Hof. Opphavsmaterialet er havavsetning. Leirinnholdet ligger på 20 til 35 % i overflata, men øker til rundt 50 % ved 1 m dybde. I plogsjiktet er siltig mellomleire mest vanlig, men siltig lettleire forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom 4 og 6 %. Denne serien opptrer vanligvis i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor liten til middels.

Serien egner seg godt til korndyrking. Den egner seg mindre til potetdyrking på grunn av det høye leirinnholdet. En nærmere beskrivelse av de fysiske og kjemiske egenskapene til denne serien finnes på side 160.

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Luvic Stagnosol**
NIJOS-serie: **THe**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0-25 cm) Mørk gråbrun, humusholdig siltig lettleire

BEg **(**25-35 cm) Gråbrun siltig lettleire med blokkstruktur. Mørkebrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Btg (35 -70 cm) Gråbrun siltig mellomleire med blokkstruktur. Leirfilmer på aggregatoverflater. Mørk gulbrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Cg (fra 70 cm) Mørkegrå massiv siltig mellomleire med mørk gulbrune flekker av jernansamlinger dannet under påvirkning av stagnerende overflatevann.

Analysedata

Sjikt	**Ap**	**BEg**	**Btg**	**Cg**
jorddybde (cm)	0-25	25-35	35-70	70+
***pH** (vann)*	-	-	-	-
organisk materiale (%)	6	2,7	0,6	0,6
sand (%)	18	15	5	4
silt (%)	58	61	62	61
leir (%)	24	24	33	35
***kationebyttekapasitet CEC** (cmol+/kg)*	22	17	20	20
basemetning (%)	68	38	50	50

Tilleggsbeskrivelse:

Denne jordsmonnserien er utviklet i leire avsatt i havet eller i fjordarmer. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 4 og 6 %. Den vanligste teksturen er siltig lettleire og siltig mellomleire, dvs. et leirinnhold som varierer fra 25-50 % leir til over 1 m dybde. Jorda kan ha stiv leire i dybden. Jorda er kompakt under matjordlaget og er derfor påvirket av stagnerende overflatevann som gir den et flekkete utseende (overflatevannsgley). Jorda under matjordlaget har utviklet et sprekkesystem hvor vanntransporten går. I disse sprekkene er det transportert og avsatt tynne leirfilmer.

Serien ***TGd*** dekker 0,6 km^2 hvorav det meste ligger i Svelvik og langs Sandebukta. Noen små arealer er også kartlagt i områdene rundt Farris. Denne serien er utviklet i strandavsetninger med høyt innhold av silt og fin sand. Plogsjiktet har vanligvis teksturen sandig silt eller siltig finsand, men siltig mellomsand og lettleire kan også forekomme. Fra plogsjiktet og ned til 1m dybde dominerer siltig finsand. Innhold av organisk materiale i plogsjiktet ligger også her rundt 5 %. Også denne serien opptrer i flatt eller svakt hellende terreng. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels og jorda er godt egnet til dyrking av og korn og potet.

Cambisols

Strandavsetninger er det dominerende opphavsmateriale for Cambisols i denne regionens, og serien **KLk** utgjør over halvparten av regionens Cambisol-areal. Ulike former for sperresjikt i dypere lag fører til at den vertikale vannbevegelsen bremses opp, slik at overflatevannet periodevis stagnerer mellom 50 og 100 cm dybde. Den klassifiseres derfor til enheten *Endostagnic Cambisol.*

KLk dekker 1,9 km^2 i regionen. Den har sin største utbredelse i Svelvik men finnes også i Hof og rundt Farris. Opphavsmaterialet er strandavsetninger med høyt innhold av silt og fin sand. Den vanligste teksturen i plogsjiktet er siltig finsand, men siltig mellomsand, sandig silt og lettleire forekommer også. Innhold av organisk materiale ligger mellom 3 og 5 %. Under plogsjiktet ligger et Bw-sjikt med farge- og strukturutvikling som går over i et grålig Cg-sjikt som er påvirket av stagnerende overflatevann. Teksturen i disse sjiktene er vanligvis siltig finsand, men sjikt med sandig silt kan også forekomme.

KLk opptrer oftest i svake hellinger. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er liten til middels. Jorda er godt egnet til både korn og potetdyrking. En detaljert beskrivelse av serien med fysiske og kjemiske data finnes på side 162.

Figur 4-33 Fruktdyrking på Cambisols i Svelvik-området

Eksempel på jordprofil

WRB-enhet: **Endostagnic Cambisol**
NIJOS-serie: **KLk**

Sjiktbeskrivelse

Ap (0 -25 cm) Svært mørk grå-brun, humusholdig siltig fin-sand.

Bw (25-50 cm) Mørk gulbrun fin-sand med svak blokkstruktur. Porer gjenfylt med organisk materiale fra ploglaget.

Bg (50-60 cm) Mørk gråbrun san-dig silt med svak blokkstruktur. Porer gjenfylt med organisk materiale fra ploglaget. Relikte* mørk brune flekker av jernan-samlinger i nedre del av sjiktet.

Cg (fra 60 cm-) Mørk grå massiv finsand med relikte* mørk røde flekker av jernansamlinger.

Analysedata

Sjikt	Ap	Bw	Bg	Cg
dybde (cm)	0-25	25-40	40-60	60+
pH (vann)	6,2	6,1	6	6,3
organisk materiale (%)	2,9	1,0	0,9	0,3
sand (%)	83	97	35	93
silt (%)	15	2	63	7
leir (%)	2	1	2	0
kationebyttekapasitet CEC (cmol+/kg)	6	3	2	1
basemetning (%)	57	32	39	27

Tilleggsbeskrivelse:
Denne jordsmonnserien er utviklet i strandvasket materiale dominert av finsand og silt. Matjordlaget har et innhold av organisk materiale mellom 3 og 5 %. Sandjorda er av næringsfattig opphavsmateriale.

* De mørk brune og røde flekkene er gamle og indikerer at jorda tidligere har vært påvirket av grunnvann, antakelig i perioden etter at jorda ble avsatt og fjorden sto høyere. Jorda har senere vært utsatt for landheving, noe som gjør at den i dag ikke lenger er grunnvannspåvirket.

Planert jord

I overkant av 7 % av jordbruksarealet i region 4 er bakkeplanert. Ved bakkeplanering blir det meste av jordsmonnet fjernet og ferskt opphavsmateriale danner den nye overflata. Planert jord er delt inn i serier etter hvilken geologisk avsetningstype opphavsmaterialet består av, og hvilken tekstur som dominerer.

I denne regionen er det planerte havavsetninger som dominerer. **PCf** er dominert av siltig lettleire og **PDf** er dominert av siltig mellomleire

PCf er mest utbredt i Svelvik, mens ***PDf*** er mer utbredt langs Sandebukta.

Felles for disse seriene er at de har lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet, ofte mindre enn 3%. Jordmonnet har vanligvis dårlig jordstruktur, og jordarbeiding på ugunstige tidspunkt fører ofte til klumpdannelse. Jorda er kompakt og har få store porer til å transportere vann og luft nedover. Dette gir jordorganismene dårlige levevilkår.

I tillegg fører kombinasjonen lavt innhold av organisk materiale og kompakt leire til stor fare for erosjon, ettersom det meste av nedbøren renner av på overflata. Det meste av det planerte området har fra 6 til 20 % helling. Erosjonsrisikoen ved høstpløying er derfor stor til svært stor. Planert leirjord er dårlig egnet til potetdyrking. Den er også dårligere egnet til korndyrking enn tilsvarende naturlig jordsmonn. På grunn av erosjonsrisikoen bør det praktiseres redusert jordarbeiding på disse arealene. Grasproduksjon vil være et gunstig tiltak, både for å redusere erosjonsfaren og for å bedre jordstrukturen.

Andre WRB-grupper

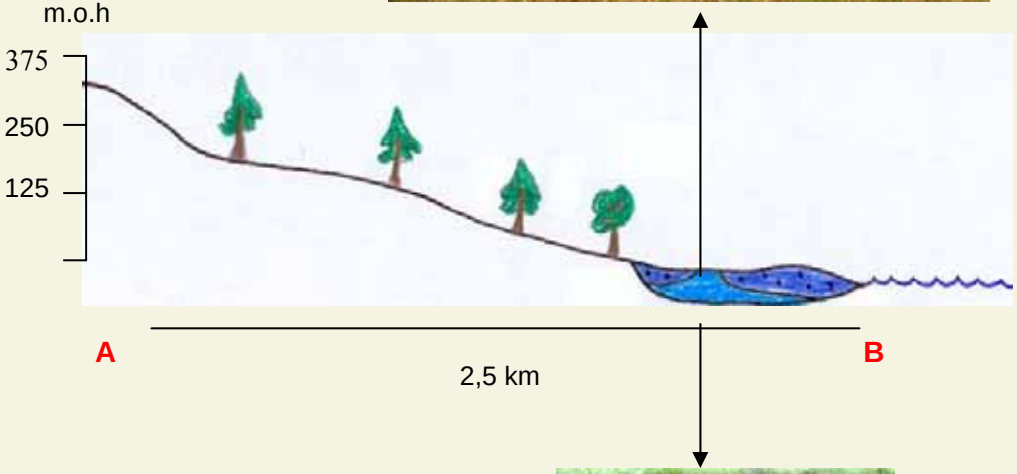
Ni WRB-grupper dekker de siste 22 % av jordbruksarealet i region 4. Av disse er *Gleysols* den største gruppa. De mest utbredte Gleysolseriene er utviklet i havavsetninger med høyt leirinnhold. De finnes på tidevannsslettene i Svelvik og rundt Bergsvatnet i Hof.

Arenosols og *Podzols* er for det meste utviklet i strandavsetninger og finnes som små spredte arealer i hele regionen. *Histsols* består av organisk jord og finnes i nordvestre delen av Holmestrand samt spredt i områdene rundt Farris.

Figur 4-34 Ravinering i gammel havbunn mellom Svelvik og Sande

Jordsmonnregion 4

Transektet ligger rett sør for Svelvik sentrum, og går over Glenås ut til Drammensfjorden.



Endostagnic Cambisol

Havavsetninger

Strandavsetninger

Elveavsetninger

Vedlegg

Forklaring på enhetsnavn i WRB

Denne oversikten inneholder de enhetsnavnene som er brukt i Norge. Definisjonene er tilpasset til bruk i kartlegging av dyrka mark og kan derfor avvike fra de originale definisjonene.

Anthric	Forandringer i jordsmonnets egenskaper som skyldes dyrking. Brukes i de tilfellene tilførsel av jordforbedringsmiddel har ført til unaturlig tykt matjordlag eller høyt innhold av organisk materiale.
Arenic	Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 50 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.
Calcaric	Jorda er kalkholdig og viser en brusende reaksjon ved tilføring av saltsyre.
Chromic	Jorda har en sterk brun eller rødlig farge som ikke skyldes podsolisering.
Densic	Forekomst av aurhelle, et sementert sjikt som kun opptrer i Podzols.
Dystric	Har i ett eller flere sjikt mellom 20 og 100 cm dybde, basemetning som er lavere enn 50 %.
Eutric	Har basemetning på 50 % eller mer i alle sjikt mellom 20 og 100 cm dybde.
Fibric	Består av lite omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.
Fluvic	Har stratifisert, vanligvis elveavsatt materiale innen 100 cm dybde. Indikerer slektskap med Fluvisol-gruppa.
Fragic	Har fragic horizon som er et hardt og ugjennomtrengelig sjikt med sprø konsistens. Kan opptre i leirholdig morenemateriale.
Gleyic	Har gleymønster innen 100 cm dybde. Dannes ved periodevis høyt grunnvannsspeil (grunnvannsgley).
- Epigleyic	Gleymønster opptrer innen 50 cm dybde.
- Endogleyic	Gleymønster opptrer mellom 50 og 100 cm dybde.
Haplic	Vanlig utforming. Brukes når ingen andre enhetsnavn gjelder.
Hemic	Består av middels omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.
Histic	Har et minst 20-40 cm tykt overflatesjikt som består av organisk jord.
- Thaptohistic	Har et organisk sjikt som er begravd av et mineraljordlag som er minst 40 cm tykt.
Humic	Innhold av organisk karbon er større enn 1 % ned til minst 50 cm dybde.
Hyperskeletic	Innhold av grus og stein er større enn 80 volum% ned til 75 cm dybde. Brukes kun i Leptosols.
Leptic	Fast fjell innen 100 cm dybde.
- Epileptic	Fast fjell innen 50 cm dybde.

- Endoleptic	Fast fjell mellom 50 og 100 cm dybde.
Limnic	Har limnisk materiale som for eksempel gyttje, dy og mergel. Brukes kun i Histosols.
Luvic	Har argic horizon som er et leirnedvaskingssjikt.
Mollic	Har mollic horizon som er et mørkt overflatesjikt med høy basemetning.
Rendzic	Inneholder mer enn 40 % kalsiumkarbonat (kalk) i eller under en mollic horizon. Brukes når plogsjiktet hviler på skjellsand.
Ruptic	Litologisk diskontinuitet. Brukes hvis to eller flere avsetningstyper opptrer innen 100 cm dybde, og at overgangene mellom dem i tillegg er markerte teksturskiller.
Sapric	Består av godt omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.
Siltic	Har innen 100 cm dybde et over 30 cm tykt sjikt med et siltinnhold på mer enn 40 %.
Skeletic	Har mellom 40 og 80 volum% grus og stein mellom plogsjiktet og 100 cm dybde.
- Episkeletic	Har mellom 40 og 80 volum% grus og stein mellom plogsjiktet og 50 cm dybde.
- Endoskeletic	Har mellom 40 og 80 volum% grus og stein mellom 50 og 100 cm dybde.
Stagnic	Har stagnic mønster innen 50 cm dybde. Dannes ved periodevis opphoping av stagnerende overflatevann (overflatevannsgley).
- Endostagnic	Har stagnic mønster mellom 50 og 100 cm dybde.
Umbric	Har umbric horizon som er et mørkt og ofte humusrikt overflatesjikt med lav basemetning.

Forklaring av ord og uttrykk

Aggregat	Jordpartikler som er henger sammen i en bestemt form og størrelse.
Aurhelle	Utfellingssjikt i podsol som er sementert av jern, aluminium og/eller humus. Kan virke som sperresjikt for røtter og vanntransport i jorda.
Basemetning	Mengden av basekationer (kalsium, magnesium, kalium og natrium) uttrykt som prosent av den totale kationebyttekapasiteten (ved pH 7).
Blokk	Partikkelstørrelse ≥ 200 mm
Blokkstruktur	Aggregatene er orientert omkring et punkt.
Boreale sone	Mesteparten av Norge ligger i den boreale sone, dvs. sonen som er dominert av arter knyttet det nordlige barskogbelte (taigaen)
Breelvavsetninger	Løsmasser ført og avsatt med breelver. Kornstørrelsen er ofte sand med avrundet stein og grus (vekslende rundingsgrad).
Bresjøavsetninger	Siltrike avsetninger avsatt på bunnen av en bresjø/bredemt sjø.
Brunifisering	Forvitring av mineraler som fører til frigjøring av jern som gir jorda farge, se kapittel 2.1.2.
Elveavsetninger	Sorterte lagdelte avsetninger, som regel med lite fall. De er dannet etter siste istid ved at rennende vann har gravd i eldre avsetninger, transportert og avsatt materialet på nytt. Avsetningene kan ha organiske lag. Elveavsetningene danner oftest store terrasseflater i bunnen av dalen, mens bekkeavsetningene er små.
Enkeltkornstruktur	Strukturløs jord uten sammenhengende kraft.
Fin sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.06-0.2 mm
Finsand	Minst 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
Fragipan	Et naturlig hardt undergrunnssjikt som kjennetegnes av lavt innhold av organisk materiale, høy tetthet, hard konsistens når den er tørr (virker sementert), og sprø konsistens i fuktig tilstand (fragilis=sprø). Kan virke som sperrelag for røtter og vanntransport i jorda.
Gley	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse.
Grov sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0,6-2 mm
Grovsand	Minst 1/3 av sandfraksjonen er grov sand.
Grunnvannsgley	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse.
Grus	Partikkelstørrelse mellom 2 og 60 mm.
Havavsetninger	Finkorna sediment som er utfelt i stillestående vannmasser på bunnen av åpent hav eller i en fjord. På grunn av landhevingen finner en ofte disse avsetningene høyt over dagens havnivå, men bare under marin grense (MG). Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelsene.
Humus	Se organisk materiale.
Humusholdig	Jord som inneholder mellom 3-6 % organisk materiale. Se tabell 1 nedenfor.
Innsjøavsetninger	Sediment avsatt på bunnen av en innsjø. Inneholder organisk materiale og er ofte stratifisert.
Jernansamlinger	Myke jernutfellinger i jorda. Se kapittel 2.1.2 om gleydannelse.
Jernkonkresjoner	Harde jernutfellinger i jorda.
Jordtype	Se kapittel 2.3
Jordstruktur	En oppbygning av primære jordpartikler til aggregater som kan karakteriseres på basis av form, størrelse og utviklingsgrad. Eksempler: moderat utviklet grov blokkstruktur, svak utviklet tynn platestruktur og svak utviklet svært grov prismestruktur.

Kationebyttekapasitet	Jordas kapasitet til å holde på og bytte ut kationer (kalsium, magnesium, kalium, natrium, hydrogen), uttrykt i cmol kg $^{-1}$ ved pH 7.
Kornstørrelsesfordeling	Uttrykk for jorda mekaniske sammensetning (inkluderer også mineraljordpartikler > 2mm).
Leir	Mineraljordpartikkel som har størrelse mindre enn 0,002 mm
Leirnedvasking	Se kapittel 2.1.2.
Marin grense	Havets høyeste nivå etter sist istid, ofte forkortet M.G.. Varierer fra område til område; for eksempel hever marin grense seg fra ca. 155 til ca. 175 m.o.h. på avstanden mellom Larvik og Kongsberg.
Massiv	Strukturløs jord med tydelig sammenhengende kraft.
Mellomsand	Mindre enn 1/3 av sandfraksjonen er grov sand, og mindre enn 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
Middels sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.2-0.6 mm
Morenejord	Usortert materiale avsatt fra isbreer. Det er som regel sammensatt av alle kornstørrelser fra leir til blokk i varierende mengdeforhold.
Organisk materiale	Blanding av mer eller mindre omdannet dyre- og planterester. Inndeling i klasser brukt ved Norsk institutt for skog og landskap i tabell 1 nedenfor.
Overflatevannsgley	Se kapittel 2.1.2. om gleydannelse.
pH	Uttrykk for hvor sur eller basisk jorda er.
Platestruktur	Aggregatene er orientert i horisontale plan.
Podsolisering	Bevegelse av jern- og aluminiumforbindelser nedover i jorda. Se kapittel 2.1.2.
Prismestruktur	Aggregatene er prismeformete med skarpe kanter og tydelige flater. Aggregatene er orientert omkring en vertikal linje.
Reduserende miljø	Her: Jord som er vannmettet eller delvis vannmettet.
Sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,06 og 2 mm
Serie	Se kapittel 2.3
Silt	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,002 og 0,06 mm
Sperresjikt	Sjikt i jorda som gjør det vanskelig for røtter og vann å trenge gjennom. De vil stort sett gå i eventuelle sprekker.
Steppeområde	Tørt område med ubetydelig nedbør og begrenset vegetasjon, gjerne gressletter.
Stein	Partikkelstørrelse mellom 60 og 200 mm
Strandavsetninger	Består av grus- og sanddominert materiale avsatt i strandsonen eller på grunt vann nær stranda som følge av bølgeaktivitet og kyststrømmer. Materialet er vasket ut fra andre løsmasser som kan ligge under strandavsetningene. De grove og dårlig sorterte lagene kan ha større fall, mens de fine og godt sorterte lagene har lite fall. Strandavsetninger kan opptre som tidevannsavsetninger/ tidevanns-sletter.
Stratifisering	Sedimentær sjiktning eller lagdeling. Sees ofte i elveavsetninger og bresjø eller innsjøavsetninger.
Subarktisk sone	Tilsvarer tundraområdet.
Tekstur	Uttrykk for jordas innhold av leir, silt og sand (gjelder kun mineraljordpartikler < 2 mm).
Tempererte sone	Tilsvarer løvskogbeltet. (Ut fra klimatiske forhold kan jorda deles inn i klimasoner. Fra ekvator og nord- eller sydover: tropisk sone, subtropisk sone, temperert sone og polar sone).
Tundraområde	Område med permafrost.
WRB-enhet	Se kapittel 2.3
WRB-gruppe	Se kapittel 2.3

Tabell 1 Organisk materiale: Inndeling i klasser.

Klasser	**Organisk materiale**
Humusfri	< 1 %
Humusfattig	1-3 %
Humusholdig	3-6 %
Humusrik	6-12 %
Svært humusrik	12- 20 %
Organisk jord	> 20 % *

* varierer avhengig av leirinnholdet i jorda.

NORSK INSTITUTT FOR SKOG OG LANDSKAP

adr.: Pb 115
NO-1431 Ås

tlf.: +47 64 94 80 00
faks: +47 64 94 80 01

nett: www.skoglandskap.no

REGIONKONTOR NORD-NORGE

adr.: Skogbrukets hus
NO-9325 Bardufoss

REGIONKONTOR MIDT-NORGE

adr.: Statens hus
NO-7734 Steinkjer

REGIONKONTOR VEST-NORGE

adr.: Fanaflaten 4
NO-5244 Fana

NORSK GENRESSURSSENTER

adr.: Raveien 9, Ås
Pb 115, NO-1431 Ås